ANNALI

DELLA

FACOLTÀ DI AGRARIA DI PORTICI

della R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

(ex R. Istituto Superiore Agrario di Portici)

SERIE TERZA — Vol. IX

(*Continuazione dall'*ANNUARIO *della R. Scuola Superiore di Agricoltura 1875-1898 e degli* ANNALI *1899-1926*)

Stab. Tip. E. DELLA TORRE — PORTICI

1937-1938 - XVI

INDICE (*)

D. CASELLA. — Risposta a critiche al mio lavoro su la propagazione della « Vitis Berlandieri » per talea (Gennaio 1938 - XVI) . . . . . *p.* 1

S. RICCARDO. e M. CANTALAMESSA. — Osservazioni microbiologiche sul latte di bufala (Carica stagionale microbica e indice colimetrico del latte) (Aprile 1938 - XVI) . . . . » 38

A. TROTTER. — Di Attilio Zuccagni e della prima descrizione botanica del Tef etiopico. *Eragrostis Tef* (Zucc.) Tr. *Er. abyssinica* (Jacq.) Lk. (Aprile 1938 - XVI) . . . . . » 56

G. DONNO. — Osservazioni sopra un'anomalia riscontrata nel frutto di *Prunus armeniaca* L. (Aprile 1938 - XVI) . . » 73

O. BOTTINI. — Sulla utilizzazione dei semi di *Plantago Psyllium* L. (Aprile 1938 - XVI) . . . . . » 75

G. BELLIO. — La fumigazione di piante da vivaio ed ornamentali, di casse di frutta, e i diversi usi di una nuova tenda di fumigazione (Aprile 1938 - XVI) . . . . . » 83

F. SALLUSTO e U. SCULCO. — I vini di Cirò (Catanzaro). (1° Contributo allo studio sulla composizione chimica dei vini tipici dell'Italia Meridionale) (Aprile 1938 - XVI) . » 121

G. ROSSI e S. RICCARDO. — L'azione dei vari tipi di lavorazione del suolo agrario sui microrganismi terricoli. Contributo allo studio dell'aridocultura italiana (*Dry Farming*) (Aprile 1938 - XVI) . . . . . » 155

A. ROMEO. — Sulla germinazione dei semi del *Tamus communis* L. (Aprile 1938 - XVI) . . . . . » 240

F. SALLUSTO. — La Casse ferrica e rimedi curativi (Aprile 1938 - XVI) . . . . . » 248

S. RICCARDO. — Sulle variazioni batteriche. (Alcune osservazioni sul *B. Comesii* Rossi, pectico aerobico) (Luglio 1938 - XVI) . . . . . » 257

L. LEGGIERI. — Esperienze sulla concimazione del Popone (*Cucumis melo* L.) (Luglio 1938 - XVI) . . . . . » 290

S. RICCARDO e M. BILARDELLO. — Sulla decomposizione chimico - microbiologica dei tralci di vite. (Contributo sperimentale) (Luglio 1938 - XVI) . . . . . » 297

(*) La data posta presso i singoli titoli, è quella in cui fu pubblicata, come estratto, la memoria relativa.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

DOMENICO CASELLA

Risposta a critiche al mio lavoro su la propagazione della Vitis Berlandieri per talea

Una nota di S. E. A. Marescalchi a pag. 342 del N. 22 Anno XXVII - 10 agosto 1937-XV, della rivista « L'Italia Vinicola ed Agraria » mi ha reso edotto di una pubblicazione del Dr. Cosmo, sperimentatore nella R. Stazione di Viticoltura e di Enologia di Conegliano diretta dal Prof. Dalmasso, pubblicazione apparsa nell'Annuario della Stazione medesima, Vol. VII - 1936-37, e diffusa con estratto dal titolo « Sulla moltiplicazione agamica della Vitis Berlandieri (Planchon) ».

Poichè S. E. Marescalchi, nella nota cennata dice in sostanza che il lavoro del Dott. Cosmo annulla il mio su « La moltiplicazione della Vitis Berlandieri », mi sono procurato un esemplare dell'estratto, e ho notato che, a pag. 7, il dott. Cosmo rivolge al suo Direttore Prof. Dalmasso i sensi di profonda riconoscenza per averlo consigliato ad iniziare « una nuova serie di prove con la « V. Berlandieri, *applicando le risultanze* (?!) dello studio del Ca- « sella » ; che, a pag. 3, il Dott. Cosmo richiama « l'opinione ma- « nifestata recentemente da un altro studioso », O. Olivieri, in « Vitigni porta–innesti americani » Hoepli - Milano 1936-XIV.

L' Olivieri, che fu per alcuni anni assistente del Prof. Dalmasso, porge (nota a pag. XVI) al detto Professore che gli fu di guida tanto preziosa e cortese i sensi più vivi del suo animo riconoscente e devoto, e il Prof. Dalmasso, che al libro dell'Olivieri ha

dato una sua prefazione, in nota a pag. 69 dichiara: « Le esperienze « del Casella non sono state confermate dalle *nostre di qui*, « e anche la faccenda delle ossidasi e perossidasi merita conferma... « G. D.) », volendo certamente dire i risultati delle mie esperienze, mentre non so che cosa vogliano significare i punti sospensivi.

Trattasi di un assalto al mio lavoro, assalto che per ovvie ragioni non può lasciarmi indifferente. — Agli assalitori la mia doverosa risposta.

* * *

Il Prof. Oliviero Olivieri, in verità, non assale, ma esprime giudizi propri ben confutabili in rapporto alle mie sperimentazioni e ad alcuni risultati di esse.

Asserisce che « Pur ammettendo la rispondenza dei risultati « conseguiti dal Casella, il sistema stesso si presenta ancora invero « poco pratico ed alquanto costoso per la limitata produzione per « ceppo di materiale adatto al piantamento anche ricorrendo a « speciali sistemi di allevamento »; giudica alquanto prematuro « affermare che le conoscenze recentemente acquisite in merito, « vengono a sconvolgere lo stato attuale delle nostre pratiche viti- « cole per quello che concerne più strettamente la scelta dei porta- « innesti », ma ammette che « esse potranno integrarlo, rendendo « possibile la ricostituzione su ceppo americano nei terreni a con- « dizioni climatico-agrologiche particolarmente avverse »; aggiunge che può riuscire alquanto pericoloso l'« esaltare gl'innume- « revoli pregi di una specie (la Berlandieri) così poco (?!) speri- « mentata », e mi fa consigliare « un unico soggetto particolar- « mente rustico, nelle condizioni mesologiche più disparate »; ripete con sapore di novità cognizioni da tempo acquisite su la resistenza della Berlandieri alla fillossera e giudica « la resistenza alla « clorosi del terreno (?!) essa pure buona » ma non la migliore; dichiara in fine: « Ben lungi dal voler con ciò menomare il risul- « tato delle interessanti esperienze del Prof. Casella al riguardo, « (e qui, pag. 69, la nota del Prof. Dalmasso già rilevata) cre- « demmo doverose queste considerazioni per evitare delusioni mo- « ralmente pur sempre amare e poco vantaggiose dal lato econo- « mico ».

Partito da considerazioni non consone alla reale essenza degli studi su la V. Berlandieri, e che contrastano con i risultati degli studi miei improntati, come sempre, alla massima serietà e onestà tecnica e morale, l'Olivieri mi vorrebbe fare apparire responsabile di delusioni moralmente amare e... poco vantaggiose dal lato economico!

Il Dott. Cosmo, altero di se stesso e forte dei consigli, della guida e degli assensi del suo Direttore Prof. Dalmasso, scende in campo come per distruggere il mio lavoro in tutte le sue parti, più che per portare un utile contributo nel problema della propagazione della V. Berlandieri.

Chi legge e pondera la pubblicazione del Dott. Cosmo non può fare a meno di rilevare che a lui vanno le tacce, esplicite e velate, di faciloneria ossia di difetto di precisione e di mancanza o difetto di serietà ed onestà scientifica e tecnica, di cui da Conegliano si vorrebbe fare a me gratuita assegnazione.

La mancanza di una esatta impostazione del programma sperimentale, i difetti di tecnica più o meno elementare, talvolta la mancanza di precisione nell'eseguire o nel dedurre, risultano chiari dal lavoro del Dott. Cosmo intorno alla sperimentazione su la propagazione delle viti americane in generale e dall'altro intorno alla propagazione della V. Berlandieri in particolare, quest'ultimo inteso a distruggere le conclusioni da me raccolte in seguito a ponderato serio illuminato studio di ben cinque anni.

Raccolgo i punti più salienti della pubblicazione del Dott. Cosmo su la V. Berlandieri, per procedere con ordine nella confutazione che merita il Dott. Cosmo stesso, sperimentatore nella R. Stazione di Viticoltura diretta dal Prof. Dalmasso il quale, giova ricordarlo, chiama *esperienze nostre di qui*, e quindi esplicitamente anche sue, quelle di recente compiute in Conegliano col suo consiglio e con la sua guida.

1. — Il Dott. Cosmo mette in dubbio « *la fama che alla Ber-* « *landieri non di rado si è creata* »; ritiene doveroso formulare riserve su le ottime qualità e le non meno ottime attitudini che « si « vorrebbero possedute dalla V. Berlandieri »; dichiara « troppo « poco sperimentata e ancor meno potuta giudicare attraverso la

« lunga prova di una non ristretta coltura » la V. Berlandieri, e afferma che « non bisogna lasciarci trasportare da prematuri en- « tusiasmi » ; asserisce che « l'ultima parola resta quindi da dire », aggiungendo: « ma se vi è errore nell'anticiparla, ancora più « grave errore sarebbe quello di misconoscere a questo vitigno ogni « sua benemerenza ».

2. — Dice, bontà sua, il Dott. Cosmo: « L'importanza della « scoperta (?) del Casella, che avrebbe risolto improvvisamente (?) « il problema della riproduzione (?!) agamica della Vitis Berlan- « dieri, dopo i molteplici tentativi compiuti pressochè inutilmente « in questi ultimi 8 lustri, non poteva non destare ovunque il mas- « simo interesse », e *in modo particolare in chi* (il Dott. Cosmo) *stava occupandosi di una quistione affine e con esito non sempre soddisfacente.* — Tale esito il Dott. Cosmo mette in paragone con quello ottenuto da me, e lo accompagna con punti ammirativi che sono a proposito se intesi a segnalare la pietà della sua sperimentazione. della quale rende conto nella pubblicazione « *Contributo sperimentale allo studio dei mezzi atti a facilitare l'attecchimento delle talee di viti americane in vivaio* ».

Questa pubblicazione, per il Dott. Cosmo e per il Prof. Dalmasso, e anche per me, costituisce un tutto unico col lavoro critico « *Sulla moltiplicazione agamica della Vitis Berlandieri* (Planchon) » (moltiplicazione agamica!), e io la tengo perciò presente nei miei rilievi e nelle mie constatazioni costituenti la risposta alla domanda che esso Dott. Cosmo si rivolge: « perchè mai non riu- « scivo a raggiungere le elevate percentuali di ripresa che otte- « neva invece il Casella con la Vitis Berlandieri ».

3. — Il Dott. Cosmo mi fa proporre, nell'occuparsi del mio sistema di allevamento delle piante madri di Berlandieri, da lui fantasiosamente interpretato e illustrato con fotografie, « una spe- cie di Guyot multiplo » ; offre fotografie di talee e magliuoli e zampe di cavallo da lui adoperati per le prove e mi dà con tali fotografie interessanti elementi per la risposta al suo *perchè* raccolto in fine del precedente numero 2.

Esso Dott. Cosmo, senza distinzione di vitigno e di circostanze che influiscono su la produzione di materiale da « *riproduzione* » (!) delle viti americane, asserisce che « tale materiale ri- « sulta da 10 a 30 volte inferiore a quello che conterebbe di otte- « nere il Casella dai ceppi di V. Berlandieri allevati secondo il si- « stema *da egli* stesso proposto ».

Dice il Dott. Cosmo nelle sue conclusioni che il sistema di allevamento « dovrebbe essere quello proposto dal Casella inquanto « assicura realmente un maggiore ricavo di *pezzi* che non il solito « a capitozza o a speroncino», ma aggiunge: «Certo però che la pro- « duttività in materiale da propagare, se limitato ai soli magliuoli, « sarà sempre inferiore a quella che solitamente si ottiene dalle « comuni piante madri ».

4. — In merito alle ossidasi e perossidasi, eseguiti dei saggi (pag. 12), il Dott. Cosmo, con fine serietà e precisione di sperimentatore, nota: « Se i risultati che ottenevo erano concordanti « tra loro, discordavano però da quelli del Casella; dato però il mo- « desto materiale dal quale erano ottenuti e la mancanza di termini « di confronto con saggi precedenti e successivi, vennero presi in « considerazione più che altro a titolo di curiosità ».

Il Dott. Cosmo ripete i saggi « ancora in forma preliminare », e successivamente vengono condotte dal Dott. Venezia ricerche sistematiche su materiale fornito di volta in volta dal Dott. Cosmo, il quale scrive (pag. 13): « Naturalmente che, per non compromet- « tere la vitalità dei ceppi, che sarebbero stati destinati alle perio- « diche mutilazioni sopratutto dell'apparato radicale, ogni pre- « lievo di materiale non veniva sempre fatto sullo stesso ceppo per « ogni vitigno ».

Dice il Dott. Cosmo: « È appena il caso di avvertire che, trat- « tandosi di reazioni colorimetriche, il giudizio è un po' soggettivo; « tuttavia dopo un po' di addestramento è stato abbastanza facile « il rilievo delle differenze d'intensità di tinta ».

Comunque, il Dott. Cosmo conclude: « Per quanto riguarda il « movimento migratorio degli enzimi e la loro correlazione con il « problema della *moltiplicazione agamica* della V. Berlandieri,

« debbo affermare, sulla scorta delle ricerche compiute, che esso « discorda con quanto è stato di recente ritenuto ».

5. — Il Dott. Cosmo, nelle conclusioni, dichiara che le prove sono state compiute su materiale relativamente poco abbondante, ma *rivestono a suo avviso un certo valore* per la concordanza (?) dei risultati ottenuti;

che « nell'ambiente in cui *ha* condotto le ricerche quindi non « è per ora neppur da pensare alla possibilità di utilizzare questo « importante portinnesto nella ricostituzione viticola, nè molto « meno diverso dovrebbe essere il comportamento della V. Ber- « landieri anche in altre regioni viticole in considerazione della « scarsa influenza che su tale questione possono esercitare i fattori « ambientali »;

che « il problema della moltiplicazione della Vitis Berlan- « dieri non soltanto non è da ritenersi risolto, ma che esso è an- « cora ben lontano da quella meta cui noi vivamente auspichiamo « nell'interesse della moderna viticoltura ».

* * *

1. — Nelle mie pubblicazioni su la Vitis Berlandieri ho riassunto i pregi e i difetti di questo vitigno rilevati, controllati e confermati da studiosi e da tecnici di indiscusso valore e di profonda competenza, tra i quali: F. Paulsen, C. Grimaldi, A. Ruggieri, D. Cavazza, F. A. Sannino, G. Molon, N. Maggioni, P. La Fauci, G. Catoni, G. Vajarello, V. Prosperi, C. Montoneri, Carpentieri, ecc. fra gli italiani; P. Viala, L. Ravaz, A. Millardet, P. Gervais, J. M. Guillon, G. Foëx, G. Chappaz, J. Tibbal, R. Lafon, A. Verneuil, M. Nayrac, J. L. Vidal, J. Emon, G. Verge, Vermorel, L. Degrully, C. Bacon, J. Fancy, Castet, M. Branas, P. Aldebert, Ed. Jachet, E. Léné, M. Mazade, ecc. tra i francesi; Garcia de los Salmones, tra gli spagnuoli; ed altri, ed altri ancora.

Tutti sono concordi nel riconoscere alla V. Berlandieri pregi eccezionali, e quando valorosi studiosi e tecnici come quelli citati si esprimono in non breve periodo di anni in modo entusiastico, netto e preciso a favore del prezioso vitigno, solo la presunzione e

non so che altro possono far avanzare dubbi e riserve e contrari avvisi.

Riporto qualche constatazione.

P. Gervais (1898): Se la propagazione del B. si risolve « il « B. potrà in fine prendere in alcuni terreni calcarei il posto al « quale gli danno diritto i molti suoi reali meriti ».

Foëx (1899): « Oltre la resistenza al calcare, il B. ed i suoi « ibridi americo-americani, possiedono, ad un alto grado, la resi- « stenza fillosserica ed imprimono alla marza ch'essi portano una « produttività e una perfezione di maturazione che non si ritrova « in nessuna altra serie di porta-innesti conosciuti sino ad oggi ».

Millardet (1899): « Si sa che la B. riesce molto bene nei ter- « reni compatti purchè siano secchi ».

A. Verneuil (1899): « Il B. ben selezionato resta dunque sem- « pre il solo e unico americano puro che permette di affrontare i « terreni i più calcarei; il vigore dei ceppi adulti, la regolarità e « l'abbondanza della sua fruttificazione fanno desiderare che si « arrivi in fine alla soluzione pratica della sua propagazione per « talea. Allora, certamente, la sua fruttificazione sopra tutto la « farà preferire ».

J. M. Guillon (1900): « La B. dà innesti con saldatura per- « fetta, superiore a quella di tutti gli altri porta - innesti ».

J. Tibbal (1900): « In nessun porta–innesto si trova la perfe- « zione di saldatura della B. Il sistema radicale è sviluppatissimo « e non è raro trovare, all'estirpamento, radici fittonanti che rag- « giungono più di un metro di lunghezza. — La fruttificazione degli « innesti su B. è pure, secondo l'avviso unanime di tutti coloro che « posseggono piante di qualche età, estremamente abbondante, e « l'uva matura in modo perfetto ».

C. Grimaldi (1900): « Il B., fra le differenti specie ameri- « cane diffuse nelle coltivazioni, è quello che presenta la maggiore « resistenza alla siccità; sovente questa proprietà si trova nei suoi « ibridi ».

J. Fancy (1900): « Il B. possiede una rimarchevole resistenza « alla siccità: vegeta ancora potentemente durante la canicola, « mentre che le gettate della maggioranza degli altri vitigni si ral-

« lentano sensibilmente. Le sue foglie rimangono verdissime, lu-
« centi, turgide, pure durante i più forti calori ».

L. Ravaz (1902): « Per la difficoltà di propagazione per talea
« questa specie non ha potuto essere utilizzata, malgrado le sue
« reali qualità ».

N. Maggioni (1902): « Il B. possiede un'altissima resistenza
« alla fillossera, e porta molto bene l'innesto anche in terreni cre-
« tacei. È ammirevole la perfezione delle saldature, la vigoria, la
« costante, abbondante e, al tempo stesso, perfetta fruttificazione
« che si notano su gli innesti di B., prerogative che la pongono
« al di sopra di tutti gli altri porta–innesti finora conosciuti e che
« fecero dire a M. Mazade: Il B. dovrebbe essere il porta–innesto
« tipo, il porta–innesto ideale per le uve da tavola ».

J. M. Guillon (1903): « La fruttificazione della B. si afferma
« sempre più laddove le piantagioni diventano più vecchie. Questa
« fruttificazione non è soltanto abbondante, ma pure bella e rego-
« lare. Gli innesti di B. portano frutti che maturano molto sensi-
« bilmente prima di quelli ottenuti su altri porta–innesti. Questa
« constatazione si fa facilmente con i vitigni ad uva bianca. Un
« innesto su B. messo vicino ad un altro su Rupestris, p. es., ha
« sempre uva più abbondante, più dorata, più seducente ».

P. La Fauci (1905): « La B. mantiene sempre alta la sua
« fama di porta-innesto adatto per i terreni clorosanti ». I Rességuier « possiedono al più alto grado la caratteristica della resi-
« stenza ai calcari ed alla fillossera e fruttificano abbondante-
« mente ».

F. Paulsen, D. Cavazza, G. Molon, A. Ruggieri, F. A. Sannino (Inchiesta su le viti americane in Italia) (1909): « Il vitigno
« che si è in questi ultimi tempi manifestato di una superiorità in-
« contestabile, nei climi meridionali, è il Berlandieri ». « In mezzo
« ad un deperimento generale di molti porta–innesti, causato da
« fattori diversi, abbiamo potuto constatare presso il Principe di
« Biscari, a Vittoria, come i pochi filari che si conservano ancora
« vegeti, in mezzo ad una *debâcle generale*, sono degli innesti su
« Berlandieri N.° 1 e 2 e da seme ».

Viala e Vermorel (1909): « Il B... costituisce un soggetto pre-
« zioso per tutti i vitigni a grandi mosti; è uno dei soggetti ame-

« ricani, che migliora di più la qualità dei vini ». « Senza l'osta-
« colo della propagazione per talea il B. avrebbe avuto il primato
« su tutti i porta–innesti, non solamente per i terreni calcarei, ma
« pure per tutti i terreni secchi, magri, e pure per le terre fertili,
« a causa del suo valore fruttifero e della qualità impressa ai vini
« prodotti dai vitigni che esso porta ».

P. La Fauci (1910): « Straordinariamente meravigliosa è
« stata nel biennio la produttività del B. Ress. N.° 1 . . . ». « Pec-
« cato che non si possa con facilità propagare per talea; giacchè,
« se non avesse avuto questo difetto, la Berlandieri sarebbe stata
« la specie più diffusa nelle nostre ricostituzioni ».

G. Vajarello (1910): « Io coltivo da 12 anni in terreni col
« 90 % di calcare solubilissimo tanto il Ress. N.° 1 che il N.° 2 inne-
« stati entrambi col Grillo, Catanese, Grecanico, Damaschina, Ca-
« taratto e ne ho avuti buonissimi risultati sia nella vegetazione
« che nel prodotto ».

G. Chappaz (1911): « Il B. è un eccellente porta–innesti nei
« terreni calcarei, e le qualità preziose che sovente gli sono state
« accordate sono meritate ».

F. Paulsen e N. Maggioni (1915): « Un altro fatto notevole
« osservato nel vigneto sperimentale di Spagnola, è lo sviluppo
« splendido del B. Ress. N.° 2, sia col Cataratto che col Grillo, e
« la produzione eccezionale di questo porta - innesto e di altri
« suoi ibridi ».

J. L. Vidal (1925): « le B. pure hanno a Mansville, altamente
« manifestato le loro eccellenti qualità ».

M. Branas, P. Aldebert (1929): La « V. B. conferma le sue
« eccellenti qualità di porta–innesto per l'andamento favorevole
« che imprime al vigore ed alla fruttificazione della marza ».

J. Emon (1929): « . . . fra le antiche piantagioni sono sempre
« le vigne innestate sul B. che sono le più belle ».

M. Nayrac (1930): « In generale tutti i B. si comportano
« molto bene a Mansville e sono in testa e ciò è una conferma di
« quanto si sa delle loro attitudini ». « Il loro stato è migliorato
« con l'età, per meglio dire si sono meno invecchiate, nell'insieme,
« rispetto agli altri soggetti e sembrano avere meglio sopportato
« la siccità, la coltivazione difettosa e la mancanza di concimi ».

« Le B. pure costituiscono sempre il porta–innesto sognato dei ter-
« reni calcarei. Il B. Ress. 1 e il Lafont 9 sono stati i migliori, il
« B. d'Angeac il più vigoroso ».

R. Lafon, J. L. Vidal e M. Nayrac (1930): Dalle prove eseguite a Mansville, « risulta che i B. si sono piazzati nettamente « in testa... Così sono messe in evidenza la rusticità e la vitalità « dei B. puri » « ... la produzione di questi soggetti (Ress. 1, La-« font 9, Ress. 2, d'Angeac e 161 - 49) si mantiene regolarmente « abbondante a misura che invecchiano — ciò che non si verifica « con gli altri soggetti ».

J. L. Vidal (1935): « ... ho avuto l'occasione di constatare « tutti i vantaggi di qualche vigneto innestato su B., di cui esistono « ancora degli esempi ». « Incontestabilmente la B. è superiore. « Nayrac, direttore della Stazione Viticola di Cognac, afferma che « tutte le B., all'età di 25–30 anni, si sono regolarmente poste in « testa come fruttificazione, resistenza alla clorosi e vegetazione ».

J. Emon (1936): « Il B. è anche un antico porta–innesto, le « sue qualità sono indiscutibili, in tutti i campi di esperienza ha « il primo posto, distanziando di molto tutti gli altri. Si può vedere « ancora nella Charantes delle B. Lafont N.° 9 vecchie di trenta « anni di cui la marza porta quasi il doppio di prodotto di quella « che è innestata su 420 A, 161–49 o 41 B piantati a fianco » « que-« sta bella varietà di B., con il Ress. 1, sorpassa tutti gli altri « porta–innesti. Il giorno in cui la ripresa del B. puro sarà risolta, « ciò che io spero non tarderà, il B. rimpiazzerà tutti gli ibridi, « giacchè è ad essi molto superiore ».

L. Ravaz (1936): « Senza B., parecchi vigneti che danno i « prodotti più preziosi sarebbero pascoli per vacche o pecore ».

L'Olivieri dice che le recenti esperienze compiute in Francia « ci mettono in guardia » su la resistenza della B. alla fillossera; « ... ; infatti dalle recenti ricerche in merito del Branas ed Alde-« bert a Montpellier, tutte le varietà di essa (B. Rességuier 1 e 2, « B. Ecole, B. Richter, B. Lafont 9) prese in osservazione, risulte-« rebbero, nella graduatoria in merito istituita, di un gradino in-« feriore alla V. Riparia ed alla V. Rupestris per detto carattere « ed a parità di grado col 3309 e col 33 E. M. ».

Le ricerche dei due citati sperimentatori francesi non « ci « mettono in guardia » su la resistenza dei Berlandieri, ma confermano la ben nota scala di resistenza fillosserica del Ravaz, pubblicata sin dal 1896, con la sola constatazione della minore resistenza del 3309.

In tale scala, infatti, si trova segnata la V. Berlandieri al N.° 17, allo stesso numero si trovano segnate le Berlandieri × Riparia, al N.° 18 la V. Riparia, la V. Rupestris e le Riparia × Rupestris; al N.° 16 la Rupestris du Lot.

È ben risaputo che i vitigni compresi nei N.ri 16–17–18 della scala Ravaz possiedono sufficiente resistenza al dannoso emittero.

L'Olivieri nota che dalle prove comparative di coltivazione del Nayrac « la resistenza alla clorosi del terreno (?) essa pure buona » non risulta la migliore; ma il Nayrac conclude: « Le B. pure co- « stituiscono sempre il porta–innesto sognato dei terreni calcarei » e il Ravaz (1896) afferma: « La resistenza alla fillossera e la supe- « riorità di resistenza alla clorosi del B. sono attualmente fuori di « dubbio ».

Di fronte al poderoso lavoro su la V. B., chi si trovasse di fronte a constatazioni non rispondenti a quelle di concorde dominio remoto e recente, dovrebbe dubitare di se stesso e della via seguita nei suoi studi prima di formulare riserve come fa il Dottor Cosmo, il quale, però, come per paracaduta aggiunge che « grave « errore sarebbe quello di misconoscere a questo vitigno ogni sua « benemerenza ».

E il riconoscimento pieno e preciso delle benemerenze della V. Berlandieri non può determinare, come il Dott. Cosmo ritiene, sconvolgimenti nello « stato attuale delle nostre pratiche viticole « per quello che concerne più strettamente la scelta dei porta–in- « nesti »; non può autorizzare nessuno a ritenere che si voglia ciò che non si deve e non si può volere: la limitazione ad uno soltanto del numero dei porta–innesti americani. — Rilevando i pregi della V. Berlandieri in sè non s'infirmano minimamente quelli riconosciuti ad altri vitigni americani non meno studiati e giustamente lodati, sperimentati utilissimi provvidenziali nel campo della ricostituzione dei nostri vigneti, della nuova viticoltura imposta dalla diffusione della fillossera.

2. — Il Dott. Cosmo scopre una « scoperta del Casella, che « avrebbe risolto improvvisamente il problema della *riproduzio-* « *ne* (?) *agamica* della Vitis Berlandieri ».

Niente scoperta, niente improvvisazioni, egregio Dott. Cosmo, ma raccolta dei risultati di un lavoro svolto in cinque anni, risultati che confermo con scienza e coscienza.

Il Dott. Cosmo, per darsi la risposta precisa al perchè mai non riusciva a raggiungere con il Riparia × Rupestris 3309 e il Riparia Gloire le elevate percentuali di ripresa che otteneva invece il Casella con la Vitis Berlandieri, deve considerare:

a) se le condizioni di terreno e di clima per la sua sperimentazione erano favorevoli alla propagazione per talea;

b) se la scelta e selezione delle talee è stata accurata;

c) se le operazioni relative alla preparazione, conservazione e piantagione delle talee sono state compiute razionalmente e con tutte le avvedutezze del caso;

d) se le cure colturali hanno lasciato o non a desiderare.

a) Il terreno per il vivaio dev'essere sabbioso o di mezzano impasto, sciolto, profondo, permeabile, fresco ma non umido nè secco, ben sistemato per lo smaltimento delle acque, irrigabile, bene esposto, dato che su l'attecchimento delle talee il terreno agisce differentemente a seconda che è sciolto o compatto, permeabile o impermeabile, argilloso o siliceo o calcareo o argilloso-siliceo o argilloso-calcareo o calcareo-siliceo o calcareo-argilloso, povero o ricco, umido o fresco o secco, caldo o freddo.

I peggiori terreni per barbatellaio, specialmente nelle zone a clima temperato e piovoso, sono gli argillosi ed i fortemente calcarei, compatti, freddi. — In tali terreni, molto bassa risulta la percentuale di attecchimento e le barbatelle si presentano gracili, debolmente radicate, ordinariamente non adatte al trapianto e spesso affette da marciume radicale, se l'agricoltore non è intervenuto per allontanare le cause che questo male determinano.

Il terreno destinato dal Dott. Cosmo all'impianto del barbatellaio, attiguo al vivaio del R. Istituto Tecnico Agrario di Conegliano, sito in località Mandre del comune di S. Lucia di Piave, scrive il Dott. Cosmo, « *era* di natura argillo–calcarea con *tracce*

di elementi grossolani » ed ha la seguente costituzione meccanica e fisico–chimica:

		Suolo	Sottosuolo
Costituzione meccanica			
Scheletro	‰	3,70	17,44
Terra fine (separata a 1 mm.)	»	996,30	982,56
Costituzione fisico-chimica (Secondo Sclösing) in 100 gr. di terra fine seccata all'aria e setacciata a 1 mm.			
Acqua igroscopica a + 105°	%	1,27	1,29
Sostanza organica (perdita a fuoco)		6,04	4,31
Calcare (come $CaCO_3$)		52,70	59,70
Materie argilliformi		7,32	7,67
Sabbia silicea		32,67	27,03
PH		8,6	8,6

Come dall'analisi riportata risulta, il terreno è calcareo-siliceo e non argilloso–calcareo, è fortemente alcalino, e quindi non esente dai ben noti difetti dipendenti dall'eccedenza di calcare e dall'alcalinità.

E, pure essendo il terreno fortemente alcalino (Ph. 8,6), il Dott. Cosmo somministra al barbatellaio Q.li due di calciocianamide!!

Il Dott. Cosmo osserva: « L'unico appunto che si potrebbe « forse muovere (al terreno) è di essere un po' troppo calcareo, ma « nè su le barbatelle nè su le piante madri, Riparia Gloire com- « presa, *non* si sono notati fenomeni di clorosi alcalina o da calcare ».

Si sa che in alcuni terreni calcarei la Riparia e le Riparie × Rupestris franche di piede non si clorosano, e che in tali terreni le barbatelle hanno vigore limitato, foglie poco ampie spesse e di

colore verde chiaro, tralci esili ricchi di femminelle corte deboli e provviste di foglie molto piccole, tanto che possono apparire, solo apparire, con delle caratteristiche differenti da quelle ad esse proprie, e possono fare asserire al Dott. Cosmo che la Riparia Gloire è « vitigno a portamento nettamente eretto (?!) » ed il 3309 è « vitigno a portamento piuttosto cespuglioso (?!) ».

Il Dott. Cosmo nota che « l'andamento stagionale se non è stato « tutti gli anni molto favorevole, certo non può aver fatto sentire « la sua influenza perniciosa in modo sensibile su prove del ge- « nere », ma i Proff. Giunti e Sannino così si sono espressi al riguardo: « A Conegliano, dove in aprile e in maggio col freddo e « la pioggia la vegetazione ritarda ed ha numerose soste, si sente, « forse più che altrove, il bisogno di creare condizioni favorevoli « agli innesti su talea ».

b) La raccolta, la scelta e la selezione accurata delle talee hanno grande importanza su l'attecchimento delle talee medesime e sul vigore delle barbatelle.

Le talee sane, ben lignificate, ricche di materiali di riserva e di enzimi attecchiscono con maggiore facilità e danno barbatelle più vigorose delle talee scarsamente lignificate, povere di enzimi e di sostanze plastiche e provenienti da piante deboli o ammalate.

I vivaisti consapevoli prelevano le talee da piante sane, e le selezionano per singolo vitigno e le ripartiscono in gruppi secondo il diametro, e questi gruppi piantano in appezzamenti separati.

Il Dott. Cosmo, invece, pone nello stesso terreno talee di differente lunghezza e di diametro da 4 a 9 millimetri e rivela lo scrupolo nella prelevazione e selezione delle talee per i suoi esperimenti con la domanda che ha il coraggio di rivolgersi il 1929, quando constata i risultati veramente disastrosi di una parcella di 420 A: « Non potrebbe infatti quel mazzo di talee provenire da « piante madri deperite o comunque sofferenti? »

c) Non occorrerebbe ricordare che la razionale preparazione, la razionale conservazione e la razionale piantagione delle talee contribuiscono ad esaltare l'attecchimento delle talee stesse.

La talea semplice, come ben sa la grande maggioranza dei viticoltori, si prepara eseguendo il taglio alla parte inferiore del nodo, in corrispondenza della cicatrice peziolare, e precisamente alla base del diaframma, senza lasciare su tale base la minima parte di meritallo.

Il Dott. Cosmo, invece, nel preparare la talea semplice, di tralcio dell'anno e di ramo di 2–3 anni, lascia al disotto del nodo oltre mezzo centimetro di meritallo (Fot. N.° 2)!

Si lascia un tratto di meritallo al disotto del nodo basale alle talee che debbono essere conservate, che non vengono poste in barbatellaio appena raccolte. Ma quel tratto di meritallo dev'essere con diligenza asportato al momento della piantagione.

La mia talea preparata con legno di un anno provvisto alla base del *solo nodo di due anni* su cui il legno stesso si trova inserito, che chiamo *talea razionale*, è molto differente dell'irrazionale magliuolo cortissimo del Dott. Cosmo. Essa deve avere il nodo di due anni senza tratti di internodi ad uno solo o ai due lati. — E i magliuolo e la zampa di bue come io li consiglio nelle mie pubblicazioni, per attecchire soddisfacentemente, debbono avere alle parti estreme del legno vecchio i nodi col diaframma e non tratti di meritalli.

I tratti d'internodio, specialmente nei terreni compatti, freddi, umidi, non emettono radici, muoiono (Fot. N.° 5 e 6) e marciscono, compromettendo l'attecchimento della talea e la sanità della barbatella qualora si ottenga.

Il Dott. Cosmo nella sua voluta sperimentazione comparativa non ha attuato, non ha saputo comprendere quello che io ho pubblicato intorno alla moltiplicazione della V. B., e ha perciò ottenuto risultati tanto lontani da quelli da me ottenuti e segnalati.

La fotografia N.° 2 riproduce, riportate a grandezza naturale, le parti basali delle talee semplici, delle talee di legno di 2–3 anni e dei « magliuoli cortissimi » della pubblicazione del Dott. Cosmo; la fot. N.° 1 presenta le parti basali di una talea semplice e di un « magliuolo cortissimo » interi e sezionati preparati secondo i sistemi del Dott. Cosmo, e le parti basali di una talea semplice e di una talea provvista del nodo di due anni, intere e sezionate, preparate razionalmente.

La fotografia N.° 3 rivela che la mia *talea razionale* costituita da legno di un anno e dal nodo di due su cui il legno stesso si trova inserito, ottima per barbatellaio e per messa a dimora stabile, sviluppa dal nodo di due anni un ricco sano apparato radicale; che le radici si svolgono in maggioranza come in continuazione diretta della talea e assicurano il migliore vigore e l'ottima costituzione della barbatella; che la grande attività che si determina all'estremità basale della talea e la ricchezza ed il vigore del sistema radicale, che si trova su un unico nodo, e non su nodi differenti come nella talea semplice, agevolano la rapida cicatrizzazione delle ferite, ed evitano la necrosi dei tessuti vecchi ed il possibile conseguente sviluppo di marciume.

Se il Dott. Cosmo avesse preparato razionalmente la talea costituita da legno di un anno e dal solo nodo di due su cui il legno stesso si trova inserito, e avesse sperimentato su di essa e non sul magliuolo cortissimo da lui ideato, avrebbe riscontrato « la netta « supremazia, riscontrata dal Casella, del magliuolo corto (cioè « della talea cosituita da legno dell'anno e dal *solo nodo di due*) sulle «altre forme di talea » e avrebbe ottenuto « cifre » che la conclusione del Casella gli avrebbero fatto condividere.

Ma vi è altro da rilevare.

Le talee da piantare dopo qualche tempo dalla raccolta, vanno preservate dall'appassimento e all'uopo conservate in locale tiepido, stratificate in sabbia lievemente umida, preventivamente disinfettata se adeparata in altre precedenti stratificazioni. — E la stratificazione dev'essere eseguita con accuratezza, ed è commendevole l'aumento oculato dell'umidità della sabbia qualche giorno prima dell'estrazione delle talee per la piantagione.

Il Dott. Cosmo non ha tenuto nel debito conto tali elementari ma non trascurabili avvedutezze, e ciò si desume dalla domanda che egli si rivolge allorchè constata, il 1929, il « risultato veramente disastroso » di una parcella di 420 A con talee scortecciate: « E non potrebbe (quel mazzo di talee) essere stato mal conser- « vato nel periodo intercorso tra epoca di potatura ed epoca d'im- « pianto, perchè ad esempio meno coperto di sabbia? »

E vi sarebbe da rilevare altro ancora, in merito alla preparazione del terreno, alla lunghezza e alla piantagione delle talee, alle

irrigazioni utili e indispensabili per l'attecchimento, quelle subito dopo la piantagione e sino a manifesta vegetazione, che l'attecchimento favoriscono, ecc. ecc.; ma quanto ho già rilevato è più che sufficiente per lo scopo che i rilievi debbono avere.

d) Le cure colturali in una sperimentazione di controllo debbono essere ancor più scrupolosamente diligenti di quelle adottate nella sperimentazione che si vuol controllare. Ma tutt'altro che scrupolo e diligenza risaltano, riguardo alle cure colturali, dalle pubblicazioni del Dott. Cosmo.

Fermo la mia attenzione su le sarchiature e su le irrigazioni dopo l'attecchimento delle talee, intese a favorire lo sviluppo dell'apparato radicale e dei germogli.

Il Dott. Cosmo fa eseguire, in annate sfavorevoli per eccessiva siccità, due « scerbature a mano » in maggio-giugno e una sola sarchiatura in agosto, dimenticando che le sarchiature sono provvidenziali specialmente nelle annate siccitose. — Scrive egli, a pag. 118, che « il *22 luglio 1928* è stata fatta una prima irrigazione per infiltrazione, *non molto abbondante trovandoci in difetto d'acqua* », e, a pag. 121, che lo stesso giorno, il *22 luglio 1928*, « è stata cominciata l'irrigazione per scorrimento (!); a pag. 136 scrive che nel 1929 « *ad alleviare la mancanza d'acqua hanno contribuito un po' due irrigazioni* ».

Noto l'adozione del sistema di irrigazione per scorrimento ai barbatellai, quel *contribuito un po' ad alleviare la mancanza d'acqua*, la dichiarazione che la siccità nel 1929 è stata « causa prima « dello scarso attecchimento riscontrato », e . . . passo oltre.

Il Dott. Cosmo, nel lavoro « Contribuito sperimentale allo studio dei mezzi atti a facilitare l'attecchimento delle talee di viti americane in vivaio », conclude che « il problema della moltiplica- « zione per talea dei nostri porta–innesti » (Riparia Gloire, 3309, 420 A, Kober 5 BB, 157–11, Teleki 10 A) « rimane ancora tra quelli « non completamente risolti ».

Egli ottiene nelle parcelle con talee non sottoposte a speciali trattamenti le seguenti percentuali di attecchimento:

VITIGNO	1928 %	1929 %	1930 %
Riparia Gloire	30,9	47,5	48,6
3309	54,1	56,7	47,2
420 A	35,8	43,7	56,2

Ma le percentuali di attecchimento che registra il Dott. Cosmo non sono quelle ottenute da altri. Riporto nel seguente prospetto percentuali raccolte da qualche pubblicazione italiana e straniera e altre avute dalla cortesia di competenti come Paulsen per Palermo e Marsala, Prosperi per Velletri, Musci per Bari, Soggiu per la Sardegna, Nicosia per Milazzo.

SPERIMENTATORI	Riparia Gloire attecchimento			3309 attecchimento			420 A attecchimento			Osservazioni
	%	% medio	% massimo	%	% medio	% massimo	%	% medio	% massimo	
Perold	77,5	—	—	87,9	—	—	—	—	—	
Branas, Bernon e Laporte	94	—	—	75	—	—	51	—	—	*1934*
Consorzio Antifill. Ruvo di Puglia	90	—	—	82	—	—	69,6	—	—	*1910*
Consorzio Antifill. Bresciano	80,9	—	—	—	—	—	—	—	—	*1902*
Iacono (Catania) . .	—	—	—	90	—	—	—	—	—	*1900*
Paulsen (Palermo-Trapani)	—	50	75	—	50	75	—	45	70	*piantagione a dimora*
Nicosia (Milazzo) . .	—	60	70	—	—	—	—	50	60	
Musci (Bari)	—	—	—	—	65	90	—	50	80	
Prosperi (Velletri) . .	—	—	—	—	85	96	—	55	70	
Soggiu (Sardegna) . .	95	—	—	80	—	—	50	—	—	

E aggiungo che Jacono scrive che con il Rupestris du Lot ha « ottenuto financo attecchimento completo colle talee da scarto « messe a vivaio per preparare barbatelle »; che Branas, Bernon e Laporte (1934), dalla sperimentazione compiuta « in terreno ar- « gilloso calcareo, di media fertilità, non adatto perfettamente al- « l'impianto del vivaio », e in ambiente a condizioni climatiche « meno che mediocri », hanno ottenuto con la Riparia Gloire de Montpellier, « secondo i lotti e la situazione sul terreno, dal 65 « al 100 % di attecchimento ».

Il Dott. Cosmo vorrà fermare la sua attenzione su i risultati delle prove sperimentali compiute da Branas, Bernon e Laporte per dire a se stesso che la competenza nella sperimentazione e le avvedute razionali cure colturali possono dare e danno risultati soddisfacenti nell'attecchimento delle talee dei comuni porta–innesti americani anche in condizioni di clima e di terreno meno che mediocri.

E mi pare che quanto ho rilevato e constatato sia sufficiente per la risposta al perchè rivolto a se stesso dal Dott. Cosmo: « per- « chè mai non riuscivo a raggiungere le elevate percentuali di ri- « presa che otteneva invece il Casella con la V. Berlandieri ».

3. — Per ottenere annualmente dalle piante madri di Berlandieri *talee razionali*, ho consigliato di allevare le viti a ceppo non eccessivamente alto e di sottoporle a potatura lunga, della quale ho descritto con particolarità di dettagli la tecnica ed ho segnalato i pregi.

Il Dott. Cosmo legge i miei lavori e ... sogna che « il Casella propose una specie di Guyot multiplo », cioè un tipico sistema misto di potatura!

Io non mi sono mai sognato, per ovvie ragioni, di proporre un sistema misto di potatura per le viti che debbono fornire legno per la produzione di *talee razionali*.

Riporta il Dott. Cosmo nella sua pubblicazione due fotografie di vecchie misere trascurarate piante di Vitis Berlandieri Ress. N.° 1 allevate, secondo lui, col sistema proposto dal Casella, ma in realtà con sistema da lui ideato.

Chi osserva le due fotografie constata che, mentre il Dott. Cosmo afferma che « buoni tralci di successione si sviluppano sul « tratto verticale del capo » che chiama a legno, i tratti basali, posti inclinati e non verticali, sono quasi tutti privi di tralci di successione e solo qualcuno è provvisto di qualche esile breve tralcetto vicino l'incurvatura.

Per quale ragione i tratti basali dei detti tralci risultano privi di vigorosi capi di successione che dovrebbero avere e che il Dottor Cosmo afferma che esistono? Per quale ragione i rametti che si osservano in prossimità dell'incurvatura di qualche tralcio sono brevi ed esili e non vigorosi e lunghi?

La fisiologia vegetale è base della frutticoltura razionale, e per ragione fisiologica l'attività vegetativa tende a portarsi verso l'estremo dei rami; per ragione fisiologica se in un tratto di ramo si ostacola l'accrescimento dei germogli, si favorisce lo sviluppo dei germogli dell'altra parte del ramo stesso.

In tralci lunghi, pertanto, posti verticalmente o lievemente inclinati su sostegni, la vegetazione si porta all'estremo di essi e le gemme basali non sbocciano o, sbocciando, danno germogli poco vigorosi; in tralci lunghi disposti con un breve tratto basale verticalmente o lievemente inclinato ed il resto in posizione orizzontale, si hanno dal tratto basale verticale e dalla incurvatura germogli vigorosi che si accrescono con grande rapidità.

Nelle due viti fotografate dal Dott. Cosmo si nota il contrario di quanto si dovrebbe notare per ragione fisiologica, e ciò fa sorgere il dubbio che le due viti immortalate siano state sottoposte a speciale *toilette* e messe nella posizione che hanno solo poco tempo prima della esecuzione della fotografia o a germogliamento inoltrato.

E non voglio rilevare quant'altro è rilevabile, e noto soltanto che i trucchi non sono ammissibili e sono anzi detestabili nel campo scientifico.

Nelle fotografie riproducenti le due viti allevate con sistema R. Stazione di Viticoltura si osservano tre fili di ferro tesi orizzontalmente e ad essi si vedono legati, in perfetta posizione verticale, parte dei tralci che devono servire per la produzione di *talee*

razionali, cioè di talee costituite da un tratto di tralcio lungo 30–40 cm. e dal solo nodo su cui il tralcio è inserito.

Tale sistema di palatura per piante madri di B., che devono produrre solo *talee razionali,* è quanto mai irrazionale, è scientificamente, tecnicamente ed economicamente errato.

Il Dott. Cosmo afferma di avere sottoposto 13 ceppi di B. Ress. N.° 1 e due di B. Ress. N.° 2 a potatura seguendo il « metodo proposto dal Casella », e aggiunge di avere constatato che « Essi « non si sono però dimostrati troppo generosi nella produzione di « legno »; aggiunge che ritiene « impossibile di poter raccogliere « da una pianta madre americana, anche nelle migliori condizioni, « 500 pezzi lunghi 50 cm. di soli magliuoli come presume il Casella « per i ceppi di V. Berl. di 5 anni d'età ».

Che le 15 viti Berl. potate con sistema R. Stazione Sper. di Viticoltura e non col metodo da me proposto non si sono dimostrate molto generose è logico: non poteva essere altrimenti, sia per « l'età delle viti » sia per le constatazioni da me raccolte e per le ragioni scientifiche e tecniche messe in evidenza; che le 10 viti di Berl. di 4 anni d'età, esistenti nel 1931 in un appezzamento del Parco Gussone in Portici, avevano 595 m. di tralci e di brevi esilissime femminelle, con 5983 gemme, è verissimo per mia personale misurazione e constatazione.

A fugare ogni suo dubbio su i dati da me pubblicati il Dottor Cosmo avrebbe dovuto tener presente che il terreno di Portici è vulcanico sciolto ricco, che a Portici le precipitazioni atmosferiche non difettano, per la vicinanza del Vesuvio e del Monte Somma al mare, che, per le favorevoli condizioni di terreno e di clima, le viti americane, come le Riparie e specialmente le Berlandieri, raggiungono in Portici considerevole vigoroso sviluppo.

Ho constatato e pubblicato che le dieci viti di Berlandieri Rességuier dell' età di quattro anni, da me prese in esame nel 1931, avevano m. 595 di tralci — comprese le brevi esilissime femminelle — e che avrebbero dato 1000 talee semplici della lunghezza di 50 cm. Ogni vite, quindi, avrebbe dato, in media N.° 100 talee.

Riporta il Dott. Cosmo che il « compianto Prof. Fabiani, che « ha speso gran parte della sua laboriosa esistenza nella direzione « di vivai di viti, calcola che ogni pianta madre di vite americana

« in genere può dare nell'Italia Settentrionale e Centrale da 20 a « 25 m. (*il Fabiani invece calcola da 25 a 30 m.!*) di legno da innesto « ed un numero quasi eguale di talee da barbatellaio ». Il calcolo del Fabiani dà quindi una produzione di 100 a 120 talee, onde il numero di talee semplici che io ottenevo dalle Berlandieri, in una plaga ove le piante di questa specie raggiungono sviluppo maestoso, coincide con quello medio calcolato dal compianto Prof. Fabiani.

Nel mio lavoro affermo che sui m. 595 di tralci — comprese le brevi esilissime femminelle — ho contato 5983 gemme, e questo numero al Dott. Cosmo pare non rispondente a realtà.

Ammesso che gli internodi delle Berlandieri a Portici raggiungano la lunghezza media di cm. 8 (il Dott. Cosmo scrive che il « magliuolo lungo » aveva « da 12 a 20 cm. di legno vecchio distribuito metà per parte dall'inserzione del legno di un anno su esso »), sui m. 595 di tralci si conterebbero ben 7437 gemme, onde non può dirsi alto o non rispondente a realtà il numero di 5983 gemme da me raccolto.

Prevedendo l'ottenimento di 5000 tralci dalle 5983 gemme contate su le 10 viti, assegnavo il 16,4 % alle gemme che non sarebbero sbocciate. E notavo che fra le 5000 talee se ne sarebbero avute esilissime, quasi filiformi, come si legge a pag. 119 degli Atti del Raduno dei Tecnici Agricoli del Mezzogiorno e delle isole d'Italia, quattro periodi prima di quello riguardante la produzione di talee delle 10 viti di Berlandieri: « Ricordo che anche le talee esilissime, « quasi filiformi, provviste di legno di due anni, sono utilizzabili. « Esse danno alta percentuale di attecchimento e barbatelle vigo- « rose ». Non occorrerebbe rilevare che i dati di produzione delle dieci viti di Berlandieri dell'appezzamento del Parco Gussone, non sono riferibili a piante a sviluppo medio o stentato, come vuol far apparire il Dott. Cosmo.

Certo è che dalle viti di piante madri allevate col sistema che io consiglio, da non confondere con quello che mi vorrebbe attribuire il Dott. Cosmo, si ottengono numerosissime talee razionali, purchè, s'intende, il viticoltore poti razionalmente e leghi i tralci prima del germogliamento, esegua la razionale rimonda del ceppo per conservare il vigore alle ramificazioni, agevoli lo sviluppo dei

capi di successione sul sostegno posto vicino a ciascun ceppo, proceda alla giudiziosa cimatura dei germogli che oltrepassano la lunghezza normale della talea da produrre, favorendo così il migliore accrescimento e la buona lignificazione dei germogli poco vigorosi del tralcio, compia le normali razionali operazioni colturali al terreno e somministri a tempo opportuno giuste dosi di appropriati concimi, coltivi insomma le viti in modo inappuntabilmente razionale.

Il Dott. Cosmo scrive: « debbo dichiarare che non ho avuto « finora modo di trovarmi di fronte a dei ceppi americani in col- « tura nei numerosi vivai che ho potuto visitare dalla Sicilia alle « Alpi ed oltre frontiera (Francia, Svizzera, Austria, Ungheria) « che siano tanto generosi di legno ». Un esame particolareggiato su le produzioni medie ed eccezionali il Dott. Cosmo non lo ha fatto nè in Italia nè altrove, nè ha fermato ragionevolmente la sua attenzione sul sistema di potatura lunga da me consigliato, che, per quanto io so, non è stato mai praticato in nessun vigneto di piante madri.

Non per convalidare i dati da me pubblicati su la produzione di tralci e di gemme e di talee delle V. Berlandieri Ress., i quali di convalida non hanno bisogno, ma per mia intima soddisfazione, il 5 ottobre 1937, ho voluto portare il mio esame su due viti Rességuier N.° 2 ed una di Ress. N.° 1 esistenti nella collezione ampelografica nel Parco Gussone, e ho potuto raccogliere i seguenti dati:

PIANTA	Lunghezza			N. talee da	
	tralci m.	femminelle m.	totale m	innesto e da dimora da cm. 50	barbatellaio da 35-45 cm.
Rességuier N. 2 . .	61,18	25,53	86,71	75	113
» » » . .	60,30	23,65	83,95	59	131
» » 1 . .	48,15	6,57	54,72	40	51

Le tre viti, bisogna notarlo, non sono tenute per produrre legno da propagazione, non sono sottoposte a speciali cure di coltivazione e di allevamento, e quindi i dati raccolti hanno un significante valore anche per il Dott. Cosmo.

Se il Dott. Cosmo, che ha potuto visitare numerosi vivai, dalla Sicilia alle Alpi e in Francia, nella Svizzera, in Austria e in Ungheria, avesse vaghezza di sfatare le sue malferme opinioni, potrebbe venire a Portici. Avrebbe modo di dire a se stesso che il Casella non sa mentire o turlupinare ma onestamente seriamente scrupolosamente coscienziosamente e coscientemente sperimentare osservare notare raccogliere; avrebbe modo di convincersi e persuadersi che l'avventatezza l'alterigia la irriflessione il partito preso non sono requisiti pregevoli in un critico sperimentatore.

4. — Nella sperimentazione che convalida la mia teoria su la migrazione degli enzimi nella vite, ho rivolto le mie ricerche su le ossidasi e le perossidasi per l'importanza complessa che esplicano su lo sviluppo e l'accrescimento e per la semplicità e la sicurezza della tecnica nelle ricerche medesime. — E ho affermato l'importanza degli enzimi in generale su la emissione delle radici da parte delle talee e l'influenza del pianto sul germogliamento e sul vigore vegetativo della pianta.

Come si legge nelle mie pubblicazioni, « i risultati ottenuti « dalle prove sperimentali compiute nel 1927 e nel 1928 mi fecero « rilevare la benefica azione che alcune sostanze funzionanti da « coenzimi esercitano su la emissione delle radici; mi fecero pen- « sare alla grandissima importanza degli enzimi nella delicata fase « della emissione delle radici; mi fecero pensare, altresì, che il « limitato attecchimento delle talee di Berlandieri è dovuto alla « assenza o alla scarsezza di enzimi, specialmente degli ossidanti, « nelle talee stesse ». E quei rilievi, quelle constatazioni mi rivelarono la ragione dell'attecchimento delle talee erbacee e delle talee raccolte in anticipo o in ritardo consigliate da alcuni: « i sarmenti « ottenuti dalla potatura molto precoce o molto tardiva e le talee « erbacee, risultano ricchi di enzimi, i quali determinano incre- « mento di velocità delle reazioni, maggiore migrazione e migliore « utilizzazione delle sostanze di riserva a beneficio degli organi in « via di sviluppo »; mi fecero notare che « la percentuale di attec- « chimento delle talee di Berlandieri, quindi, è in relazione princi- « palmente al contenuto in esse di enzimi ossidanti, oltre che allo « stato di esse e alle assidue razionali cure colturali in barbatel-

« laio »; mi fecero rilevare perchè le piante madri da cui si prelevano le talee molto presto o molto tardi si indeboliscono, intristiscono e si clorosano, e scrissi al riguardo: « le piante madri po- « tate molto precocemente, cioè quando i tralci sono ancora prov- « visti di foglie verdi, perdono gli enzimi contenuti nei sarmenti, che « sarebbero migrati, in seguito, nel fusto e nelle radici; quelle po- « tate a germogliamento iniziato perdono gli enzimi e le sostanze « di riserva migrati nei tralci che si asportano e quelli contenuti « nel pianto che sgorga dalle ferite. Ed è la perdita di enzimi, cioè « dei regolatori delle funzioni vegetali, che determina squilibrio « delle funzioni vegetali, arresto temporaneo della migrazione delle « sostanze plastiche, indebolimento dell'organismo ».

Nel mio originale studio sul pianto della vite do per primo, sperimentalmente, la spiegazione del perchè il pianto determina ritardo del germogliamento e attenua il vigore vegetativo della pianta e fisso che « la causa di detti fenomeni non deve ricercarsi, come han « fatto sino ad oggi i chimici e i biologi che si sono occupati del- « l'argomento, nella perdita della scarsa quantità di sostanze nu- « tritive contenute nel pianto, ma nella dispersione e nella perdita « di enzimi, di quelle sostanze organiche, di quei catalizzatori or- « ganici che presiedono alle reazioni chimiche che si compiono « negli organismi ».

Nei miei lavori non ho emesso ipotesi ma ho raccolto deduzioni tratte dai risultati ottenuti da seria, organica, ponderata, metodica sperimentazione.

Ed il Dott. Cosmo, pur non volendo, conferma, e potrei dire fa sua, la mia teoria quando scrive:

« da tutte le ricerche condotte risulta che è conveniente pian- « tare le talee nell'autunno o nella primavera con materiale appena « preparato. Ciò potrebbe trovare spiegazione nel movimento mi- « gratorio degli enzimi ossidanti (ossidasi e perossidasi) notato dal « Casella, enzimi che non devono certamente rimanere estranei al « complesso fenomeno del radicamento »;

« riguardo al chimismo d'azione di questo energico ossidante « (permanganato potassico) non è da escludere che esso possa con- « correre ad incrementare l'opera importante svolta dagli enzimi « ossidanti durante il fenomeno del radicamento, accelerando quelle

« reazioni e quei processi respiratori che (per avere le radici ori-« gine endogena) avvengono in ambiente nel quale l'ossigeno di-« fetta, e per i quali il bisogno è invece forte ».

Io ho notato che nell'autunno la maggior parte degli enzimi migrano dai tralci alle branche, al tronco, alle radici, funzionanti da magazzini di riserva, e che all'inizio del pianto seguono movimento inverso, ed ho risolto il problema della propagazione della V. Berlandieri « adoperando talee provviste di legno di due anni, « il quale è ricco di enzimi nel periodo di vita latente della pianta ».

Il materiale per le mie prove sperimentali nel 1929 fu raccolto il 30 dicembre, cioè in periodo di perfetta vita latente della pianta.

Ricordato che l'alta percentuale di attecchimento delle talee di V. B. si ha se si adoperano *talee razionali* prelevate nel periodo di perfetta vita latente della pianta, osservo che il Dott. Cosmo ha compiuto le sue ricerche con materiale raccolto il 12 maggio nel 1932, il 28 aprile nel 1933, il 29 febbraio ed il 28 marzo nel 1936; che egli scrive che nelle Berlandieri il 29 marzo 1936 « le gemme già cominciavano ad ingrossare ». La maggior parte del materiale da lui adoperato è stato quindi prelevato dopo l'inizio del periodo del pianto, ossia quando l'alburno dei rami di 2–3 anni risultava povero di enzimi per migrazione degli enzimi stessi.

Il Dott. Cosmo asserisce che « I risultati ottenuti in tutti quat-« tro gli anni sono così evidenti che non hanno bisogno di alcun « commento. « Essi infatti dimostrano chiaramente », bisogna rilevarlo, che *le talee razionali e quelle costituite da legno di 2–3 anni non raccolte in tempo opportuno, cioè nel periodo di perfetta vita latente della pianta, danno bassa percentuale di attecchimento.*

Non può quindi sentenziare il Dott. Cosmo « che il problema « della moltiplicazione della V. Berlandieri non soltanto non è da « ritenersi risolto, ma che esso è ancora ben lontano da quella meta « cui noi vivamente auspichiamo nell'interesse della moderna viti-« coltura ». La sua sperimentazione è quella che è e ha il valore che ha, non quello che il Dott. Cosmo vorrebbe attribuirle.

La scrupolosa precisione scientifica e tecnica delle mie ricerche su le ossidasi e le perossidasi mi fa confermare i risultati da me ottenuti.

Nella sperimentazione ho tenuto presente che la raccolta e la conservazione del materiale in esame possono essere causa di errori; che bastano poche ore di conservazione del materiale per invertire o almeno perturbare i risultati; che la freschezza della soluzione alcoolica di resina di guaiaco e la qualità della resina stessa influenzano la reazione; che le ricerche si devono fare su sezioni sottili eseguite in vicinanza dei nodi. — Il materiale da me adoperato per le determinazioni delle ossidasi e delle perossidasi veniva utilizzato, al massimo, dopo 10 minuti dal momento della raccolta.

Non voglio fermarmi più oltre e in modo particolareggiato su quanto il Dott. Cosmo riferisce e sul suo studio intorno alle ossidasi e alle perossidasi, ma non posso non rilevare che la constatazione che fa il Dott. Cosmo « che le perossidasi nelle sezioni dei « tralci di 2–3 anni esistono soltanto nell'anello di legno giovane e « mai in quelli di età maggiore » è quella da me già segnalata; che il Dott. Cosmo, mentre afferma di avere constatato « presenza co- « stante ed abbondante di perossidasi sia nel legno di 2–3 anni che « nei tralci di un anno alla base, al centro ed all'estremità » e che « la velocità di reazione è apparsa identica tanto nei tralci giovani « che nei vecchi » scrive poi che « nelle sezioni di tralci di 2–3 anni « la reazione è invece più evidente che non in quelli di tralci di un « anno in causa della differente tinta dei tessuti sui quali si opera », confondendosi tra tinta dei tessuti e contenuto di perossidasi.

E chiudo rilevando che l'affermazione conclusiva del Dott. Cosmo: « *Per quanto riguarda il movimento migratorio degli enzimi « e la loro correlazione con il problema della moltiplicazione* (?) « *agamica della V. Berlandieri,* debbo affermare, *sulla scorta delle « mie ricerche compiute, che esso discorda con quanto è stato di « recente ritenuto* », ossia ritenuto da me, nulla toglie a quanto su gli enzimi ho io dimostrato e segnalato.

5. — La dichiarazione del Dott. Cosmo nelle sue conclusioni su la propagazione della V. Berlandieri: d'aver compiuto le prove *su materiale relativamente poco abbondante* (alcuni gruppi di 5 a 10 talee!), e la constatazione che, malgrado ciò, *le prove rivestono a suo avviso un certo valore per la concordanza dei risultati otte-*

nuti (?) rivelano ancora una volta la serietà della sperimentazione e delle deduzioni di esso Dott. Cosmo.

Ma su ciò non mi fermo, e passo a dire al Dott. Cosmo che è affare che riguarda lui e la R. Stazione Sperimentale di Viticoltura di Conegliano se *nell'ambiente in cui ha egli condotto le ricerche non è per ora neppur da pensare alla possibilità di utilizzare questo importante porta-innesto nella ricostituzione viticola;* che destano... sorriso le sue convinzioni, per quanto espresse con un *dovrebbe essere* e un *possono,* relativamente al comportamento della Vitis Berlandieri anche in altre regioni viticole, e relativamente alle ragioni di tale comportamento: *in considerazione della scarsa influenza che possono esercitare i fattori ambientali!*

Se il Dott. Cosmo avesse letto negli Atti del III Congresso internazionale della vite e del vino, tenutosi in Roma dal 23 al 31 ottobre 1932-X quanto mi scrissero uomini del valore di Prosper Gervais (18 dicembre 1930) e del compianto Prof. L. Ravaz (16 dicembre 1930 e 26 nov. 1931) si sarebbe certo astenuto dal sentenziare per le altre regioni viticole.

Egli conclude che il problema della propagazione della V. Berlandieri non è da ritenersi risolto, ma... avrebbe dovuto aggiungere: stando alle proprie singolari sperimentazioni e alle proprie deduzioni, il valore delle quali risalta dalle due pubblicazioni Cosmo da me prese in fuggevole esame, sperimentazioni e deduzioni che non infirmano il contributo utile che alla propagazione della Vitis Berlandieri io ho dato, e che ha avuto il riconoscimento di persone davvero capaci di giudicare, di veri maestri di color che sanno.

BIBLIOGRAFIA

1) Bacon C. — Contribution à l'étude du Berlandieri dans le Saumurois. — *Rev. de Vit.;* T. IX, 1898, p. 152.

2) Bacon C. — Le Berlandieri et l'Aramon × Rupestris dans le Saumurois. — *Rev. de Vit.;* T. XIII, 1900, p. 187.

3) Bacon C. — Le Rupestris du Lot et le Berlandieri dans le Saumurois. — *Rev. de Vit.;* T. XXVII, 1907, p. 33.

4) Bacon C. — La greffe en fente herbacee. — *Rev. de Vit.;* T. XLI, 1914, p. 365.

5) Bacon C. — La multiplication du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* T. XLIII, 1915, p. 441.

6) Baron de Chefdebien. — Le bouturage du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* 1901, p. 697.

7) Belle L. et Grec. J. — Un vignoble en Berlandieri en terrain calcaire dans les Alpes Maritimes. — *Rev. de Vit.;* T. XXIII, 1905, p. 229.

8) Bertrand J. — Le bouturage du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* T. XLIV, 1916, p. 206.

9) Boidin V. — Le Berlandieri et sa multiplication. — *Rev. de Vit.;* T. XVIII, 1902, p. 647.

10) Bouchard A. — Stratification des bouturage de Berlandieri: Aétes en bas dans le sable. — *Rev. de Vit.;* T. IX, 1898, p. 480.

11) Bouchard A. — Les Berlandieri en Maine et Loire. — *Rev. de Vit.;* T. X, 1898, p. 727.

12) Bourdil J. — Les défoncements et la reconstitution, les porte-greffes. *Rev. de Vit.;* T. XLV, 1916, p. 300.

13) Branas M. et Aldebert P. — Observations sur les porte-greffes dans quelques champs d'expériences de l'École National d'Agriculture de Montpellier en 1928. — *Annales de l'Éc. Nat. d'Agric. de Montpellier,* T. XX, 1929, p. 35.

14) Branas M., Bernon G. et Laporte M. — Recherches sur les porte-greffes. La reprise au bouturage. — *Progr. Agr. et Vit.;* 1934, V. 109, p. 251.

15) Branas J. — La reprise dans les pépinières. — *Rev. de Vit.;* T. LXXXVI, 1937, p. 478.

16) Bréziat E. — Considérations sur le bouturage du Berlandieri. — *Progr. Agric. et Vit.;* T. XXXV, 1901, p. 24.

17) Capdeville D. — La reprise des Berlandieris. — *Rev. de Vit.;* T. VI, 1896, p. 388.

18) Casella D. — La moltiplicazione della Vitis Berlandieris. — *Annali di Tecnica Agraria;* Vol. IV, Fasc. I, 1930.

19) Casella D. — Perchè il pianto e la potatura molto precoce determinano ritardo del germogliamento e attenuano il vigore vegetativo della vite. — *Annali R .Ist. Sup. Agr.;* Portici, 1930, Sez. III, Vol. III, p. 202.

20) Casella D. — La moltiplicazione della Vitis Berlandieri. — *Atti Raduno Tecnici Agricoli del Mezzogiorno e delle isole d'Italia;* Portici, 29 - 31 marzo 1931-IX, p. 214.

21) Casella D. — La propagazione della Vitis Berlandieri. — Tema svolto al III Congresso internazionale della vite e del vino. — Roma 23 - 31 ottobre 1932-X. — *Annali R. Staz. Sper. di Frutt. e di Agrum. Acireale;* Nuova Ser., Vol. I, p. 9.

22) Castet. — Le bouturage du Berlandieri. — *Prog. Agr. et Vit.;* T. LVIII, 1913, p. 525.

23) Catoni G. — Deperimenti delle viti americane nella Venezia Tridentina e ricerche sul « roncet ». — *Annuario Staz. Sper. di Vit. Conegliano — Atti Congresso Vitic.;* Vol. III, Fasc. I, 1927 - 1928, p. 135.

24) Cavazza D. — Viticoltura. — Unione Tip. Ed. Torinese, 1914, pp. 202 - 203.

25) Chappaz G. — Les porte–greffes dans les vignobles septentrionaux.— *Progr. Agr. et Vit.;* T. XLV, 1906, p. 197.

26) Chappaz G. — Les porte–greffes dans des terrains calcaires. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. LVI, 1911, p. 136.

27) Chauzit B. — Une excursion au pays du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* T. XIV, 1900, p. 577.

28) Clarac Ch. — Multiplication du Berlandieri par boutures ligneuses et par boutures herbacées. — *Rev de Vit.;* T. X, 1898, pp. 18-43.

29) Clarac Ch. — Le bouturage herbacé du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* T. XLI, 1914, p. 186.

30) Cosmo I. — Contributo sperimentale allo studio dei mezzi atti a facilitare l' attecchimento delle talee di viti americane in vivaio. — *Annuario R. Staz. Sper. Vit.;* Conegliano, Vol. IV, Fasc. II (1932 - 34), p. 103.

31) Cosmo I. — Sulla moltiplicazione agamica della Vitis Berlandieri (Planchon). — *Estratto dell'Annuario della R. Staz. Sper. di Vit.;* Conegliano, Vol. VII, (1936 - 37).

32) Courty E. — Racinage des Berlandieris. — *Rev. de Vit.;* T. XI, 1899, p. 303.

33) Coutagne G. — De la préparation des sarments destinés au bouturage. — *Progr. Agr. et Vit.* T. XIX, p. 270.

34) Curtis O. F. — Stimulation of root growth in cuttings by treatment with chemical compounds. — *Cornell. Univ. Agr. Exp. Sta.;* Memoir 14, pp. 69 - 138, 1918.

35) Degrully L. — La multiplication du Berlandieri par la greffe - bouture. — *Prog. Agric. et Vit.;* T. XXIV, 1895, p. 485.

36) Degrully L. — Bouturage du Berlandieri en serre. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. LVIII, 1913, p. 165.

37) Duplessis J. — Le racinage du Berlandieri resolu: Bouturage Jachet. — *Rev. de Vit.;* T. XVIII, 1902, p. 582.

38) Emon J. — Porte greffes anciens et nouveaux dans l'Ouest et le Sud - Ouest. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XCI, 1929, p. 134.

39) Emon J. — Adaptation des porte–greffes aux differents terrains. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. CXIV, 1936, p. 521.

40) Fabiani C. — Il vigneto di piante madri ed il vivaio d'innesti. — *L'Italia Agricola;* 1924, p. 44.

41) Farcy J. — Le marcottage du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* T. VI, 1896, p. 636.

42) Farcy J. — Quelques porte–greffes Provençaux. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XXIII, 1900, p. 86.

43) Foëx G. — Les porte–greffes américains. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XXI, 1894, p. 298.

44) Foëx G. — Le Berlandieri × Riparia 34 E. — *Rev. de Vit.;* n. 304, 1899, p. 428.

45) Foëx G. — Berlandieri n. 2. — *Rev. de Vit.;* T. XII, 1899, p. 652.

46) Fenouil E. — Les Berlandieris 41 B e 420 A en Algeria et en Sicile. — *Rev. de Vit.;* T. XXX, 1908, p. 477, 505.

47) Garcia De Los Salmones. — Les porte–greffes les plus appropriés aux terrains calcaires et secs. — *Progr. Agr. e tVit.;* T. LV, 1911, p. 613.

48) Geoffroy A. — Bouturage du Berlandieri. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XIX, 1893, p. 195.

49) Gervais P. — A propos du Berlandieri. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XXVI, 1896, p. 239.

50) Gervais P. — La reconstitution en terrains calcaires. — *Rev. de Vit.;* T. VI, 1896, p. 307.

51) Gervais P. — La reconstitution en terrains calcaires. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XXVI, 1896, p. 376.

52) Gervais P. — Le Berlandieri. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XXV, 1896, p. 403.

53) Gervais P. — Les porte–greffes. — *Rev. de Vit.;* T. X, 1898, p. 321.

54) Gervais P. — Les porte–greffes des sols calcaires à travers les Charentes et le Roussillon. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XXXIII, 1900, pp. 6, 73, 107.

55) Gervais P. — Rôle de l'hybridation dans la reconstitution des vignobles. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XXXVI, 1901, p. 635.

56) Gervais P. — La reconstitution phylloxérique et la viticulture europeénne. — *Rev. de Vit.;* T. XX, 1903, p. 145.

57) Gervais P. — La viticulture et les nouvelles observations sur la reconstitution des vignobles. — *Progr. Agr. et Vit.* T. LXXXVII, 1927, pp. 550, 555, 579.

58) Giunti M. e Sannino F. A. — Relazione sul vivaio di viti americane presso la R. Scuola di Viticoltura e di Enologia in Conegliano. — *La Rivista;* Conegliano, 1908, Ser. IV, p. 2.

59) Grazzi - Loncini. — Vitis Berlandieri di Planchon. — *Nuova Rassegna di Vit. e di Enol. della R. Scuola di Conegliano;* 1888, p. 231.

60) Grimaldi C. — Viti americane da seme e nominate. — *Boll. Soc. Agricoltori Italiani;* a. V, n. 9, 1900, p. 7.

61) Grimaldi C. — Sur la résistence à la sécheresse de quelques vignes américaines. — *Progr. Agr. et Vit.* T. XXXIII, 1900, p. 731.

62) Grimaldi C. — Sulla ricostituzione dei terreni secchi mediante gli ibridi. — *Vit. Mod.;* Palermo, 1902, p. 141.

63) Grimaldi C. — La viticoltura pugliese ed in generale dell'Italia Meridionale di fronte all'infezione fillosserica. — *Soc. Agricoltori Italiani;* Roma, a. VII, fasc. I, 1902.

64) Grimaldi C. — Sopra i risultati ottenuti dall'ibridazione della vite. — *Vit. Mod.;* Palermo, 1904, p. 247.

65) Grimaldi C. — Sull'ibridazione della vite. — *Congresso di Agricoltura di Vienna;* Palermo, A. Reber, 1907, p. 14.

66) Grimaldi C. — Un'esperienza di porta–innesti in terreno calcareo. — Palermo, A. Reber, 1907, p. 10.

67) Grimaldi C. — Ibridi, deperimenti, resistenza delle viti americane — Ultimi studi ed esperimenti. — *La Rivista Periodica della R. Scuola di Vit. ed Enol. di Conegliano;* a. XVI, 1910, p. 124.

68) Guillon J. M. — Les vignes américaines en terrain calcaire. — *Rev. de Vit.;* T. IX, 1898, p. 546.

69) Guillon J. M. — Le Berlandieri et le Chasselas × Berlandieri 41 B. — *Rev. de Vit.;* T. X, 1898, p. 750.

70) Guillon J. M. — Le Berlandieri et ses hybrides. — *Rev. de Vit.;* T. XIV, 1900, pp. 477, 510.

71) Guillon J. M .— Le Berlandieri et ses hybrides. — *Rev. de Vit.;* T. XV, 1901, pp. 93, 96.

72) Guillon J. M. — La multiplication du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* T. XVIII, 1902, p. 527.

73) Guillon J. M. — La ricostituzione dei vigneti nei terreni calcarei. — *La Vit. Mod.;* a. X, 1903, p. 45.

74) Guillon J. M. — Étude générale de la vigne. — Paris, Ed. Masson, 1905.

75) Guillon J. M. — L'état actuel des porte-greffes. — *Rev. de Vit.;* T. XXVII, 1907, p. 149.

76) Guillon J. M. — Les porte-greffes en 1908. — *Rev. de Vit.;* T. XXXI, 1909, p. 91.

77) Guillon J. M. — Les porte-greffes en 1909. — *Rev. de vit.;* T. XXXIII, 1910, p. 141.

78) Hugues Cap. — Multiplication et culture du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* T. V, 1896.

79) Iacono O. — Principali vitigni americani. — *Estr. dalla « Nuova Rassegna »;* Catania, 1900.

80) Jachet Ed. — Bouturage du Berlandieri: Bouturage Jachet. — *Rev. de Vit.;* T. XVIII, 1902, p. 647.

81) Jurie A. — Berlandieri greffe-bouture. — *Rev. de Vit.;* T. V, 1896, p. 42.

82) La Fauci P. — Esperienze eseguite nei vigneti sperimentali di Messina nel biennio 1903 - 1904. — *La Vit. Mod.;* a. XII. (1905), p. 177.

83) La Fauci P. — Studi su le viti americane. — *La Vit. Mod.;* a. XVII, 1910, p. 105.

84) Lafon R., Vidal J. L. et Nayrac N. — Cinquantenaire de la reconstitution du vignoble Charentais. — *Rev. de Vit.;* T. LXXIII, 1930, pp. 41, 61, 81.

85) Léné E. — Quelques réflexions sur le chemin déja parcouru. — *Rev. de Vit.;* T. V, 1896, p. 415.

86) Léné E. — De la reconstitution des terrains calcaires par le Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* n. 304, 1899, p. 429.

87) Léné E. — Le Berlandieri; sa multiplication par semi. — *Rev. de Vit.;* T. XIII, 1900, p. 171.

88) Léné E. — Bouturage du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* T. XIII, 1900, p. 199.

89) Liuzzi C. — Le viti americane in Sardegna. — *La Vit. Mod.;* a. XVII, 1910, pp. 156, 166.

90) Lojodice D. A. — Attività del Consorzio Antifillosserico di Ruvo di Puglia negli anni 1909 - 1910. — Bari, Ed. G. Laterza, 1911.

91) Maggioni N. — Il problema della propagazione del Berlandieri risolto. — *La Vit. Mod.;* a. IX, 1902, pp. 319 - 321.

92) Maggioni N. — Per la produzione della Berlandieri. — *La Vit. Mod.;* a. X, 1904, p. 234.

93) Mallet R. — Les greffes aériennes de la vigne. — *Rev. de Vit.;* T. XLI, 1914.

94) Mazade M. — Étude sur le Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* T. V, 1896, pp. 411, 456.

95) Millardet A. — Histoire des principales varietés et espèces de vignes d'origine americaine qui resistent au Phylloxera, 1885, p. XXIV.

96) Millardet A. — Porte-greffes pour terres calcaires et argilo-calcaires Berlandieri × Riparia 420 A o 420 - 41 - 20. — *Rev. de Vit.;* T. XII, 1899, p. 153.

97) Montaneri C. — La moltiplicazione del Berlandieri. — *La Vit. Mod.;* a. IX, 1902, pp. 178 - 180.

98) Montoneri C. — Ancora sulla ripresa del Berlandieri. — *La Vit. Mod.;* a. IX, 1902, pp. 207 - 209.

99) Nayrac M. — Contribution à l'étude des porte-greffes. — *Progr. Agr. et Vit.;* a. 51. 1930, pp. 206, 232, 234.

100) Olivieri O. — Vitigni porta-innesti americani. — Hoepli, Milano, 1936, p. 66.

101) Paulsen F. — Bouturage d'automne du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* T. V, 1896, p .503.

102) Paulsen F. — Per facilitare la ripresa del Berlandieri. — *La Vit. Mod.;* a. IX, 1902, pp. 136, pp. 136 - 138.

103) Paulsen F. — La propagazione del Berlandieri. — *La Vit. Mod.;* a. X, 1903, pp. 18 - 20.

104) Paulsen F., Cavazza D., Molon G., Ruggieri A. e Sannino F. A. — Inchiesta su le viti americane in Italia. — *La Vit. Mod.;* a. XVI, 1909, p. 70.

105) Paulsen F. e Maggioni N. — I vigneti sperimentali e dimostrativi annessi al R. Vivaio di viti americane in Marsala — Vigneti sperimentali di Misilla. — *La Vit. Mod.;* a. XXII, 1915, pp. 34, 108, 111, 145, 186, 231, 294.

106) Paulsen F. — Barbatellai stanchi. — *La Vit. Mod.;* a. XX, 1914, p. 283.

107) Paulsen F. — Chasselas × Berlandieri 41 B. — *La Vit. Mod.;* a. XXIV, 1918, p. 79.

108) Paulsen F. — L'uva Ohanez. — *La Vit. Mod.;* a. XXXIV, 1928, p. 167.

109) Perold A. I. — A treatise on viticulture. — *Macmillan. Co.;* London, 1927, p. 181.

110) Pée - Laby E. — Visite à un vignoble greffé sur Berlandieris purs et hybrides de Berlandieris. — *Rev. de Vit.;* T. LXV, 1926, p. 337.

111) Perramond E. — À propos de Court - nouè. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. LXXXVII, 1927, p. 530.

112) Philipponnat G. — La reconstitution en Champagne. — *Rev. de Vit.;* T. L, 1919, p. 97.

113) Pinon F. — Le Berlandieri dans les Charentes. — *Rev. de Vit.;* T. XXXIII, 1910, p. 45.

114) Prosperi V. — Come aumentare l'attechimento delle talee in barbatellaio. — *La Propaganda Agricola;* Bari, 15 - 2 - 1921.

115) Ravaz L. — Propagazione per gemma isolata. — *Nuova Rassegna di Vit. ed Enol.;* Conegliano, 188, p. 97.

116) Ravaz L. — Recherches sur le bouturage de la vigne. — *Communication à l'Acad. des Sciences,* 15 sept. 1890, p. 426.

117) Ravaz L. — Adaptation. — Montpellier, lib. Coulet, 1892.

118) Ravaz L. — Les porte–greffes des terrains calcaires. — *Progr. Agr. et Vit.* T. XXXVII, 1902, p. 73.

119) Ravaz L. — Les vignes américaines. Porte - greffes et producteurs directs. — Montpellier, 1902, p. 154.

120) Ravaz L. — À propos du 41 B. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. LXIX, 1919, p. 274.

121) Ravaz L. — Les vertus de V. Berlandieri et de ses hybrides. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. LXXXIV, 1926, p. 536.

122) Ravaz L. — Le dépérissementes de la vigne en Algerie. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. LXXXVII, 1927, p. 7.

123) Ravaz L. — L'oeuvre de M. Pierre Viala. — *Progr. Agr. et Vit.;* 1936, p. 250.

124) Ravaz L. et Verge V. — Nouvelles recherches sur les porte-greffes. — *Annales de l'Ec. Nat. d'Agr. de Montpellier;* T. XVII, 1918, p. 227.

125) Ravaz L. et Verge V. — Nouvelles recherches sur les porte-greffes. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. 43, 1922, pp. 421, 449, 465.

126) Ravaz L. et Branas M. — Les anciens et les nouveaux porte-greffes dans quelques champs d'expériences de l'Ecole. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. LXXXIX, 1928, p. 53.

127) Rougier L. — Bouturage, greffage et stratification. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XLV, 1906, p. 256.

128) Sannino F. A. — Le viti Americane. — *La Rivista periodica della R. Scuola di Vit. e di En.;* Conegliano, 1896, p. 86.

129) Sannino F. A. — La facile moltiplicazione della Berlandieri. — *La Rivista periodica della R. Scuola di Vit. e di En.;* Conegliano, 1903, p. 207.

130) Sannino F. A. — L'attecchimento delle talee di ibridi di Berlandieri e di viti americane in genere. — *Rivista di Ampelografia;* Alba, 1926, p. 45.

131) Sannino F. A. — Per favorire l'attecchimento delle talee degli ibridi di Berlandieri. — *Rivista di Ampelografia;* Alba, 1926, p. 60.

132) Segapeli F e Jacono O. — Sulla moltiplicazione della Vitis Berlandieri. — *Nuova Rassegna;* Catania, 1895, p. 232.

133) Tibbal J. — Multiplication du Berlandieri par greffes-boutures. — *Rev. de Vit.;* T. XIV, 1900, p. 575.

134) Tibbal J. — Multiplication du Berlandieri par greffes-boutures. — *Rev. de Vit.;* T. XVIII, 1902, p. 465.

135) Tibbal J. — Multiplication du Berlandieri et de ses hybrides par greffes-boutures. — *Rev. de Vit.;* T. XVII, 1902, p. 247.

136) Tibbal J. — Porte-greffes et producteurs directs dans le Tarn. — *Progr. Agr. et Vit.;* 1927, p. 198.

137) Winkler A. J. — Some factors influencing the rooting of Vine cuttings. — *Hilgardia. California Agr. Exp. Sta.* Vol. 2, n. 8, 1927.

138) Vajarello G. — L'indirizzo del Consorzio Antifillosserico di Marsala nella ricostituzione dei vigneti — Relazione sugli esercizi 1908-1909, 1909-1910. — Marsala, Tip. G. Martoglio, 1910.

139) Varoni . — Mezzi per facilitare lo sviluppo delle radici. — *La Vit. Mod.;* 1920, p. 145.

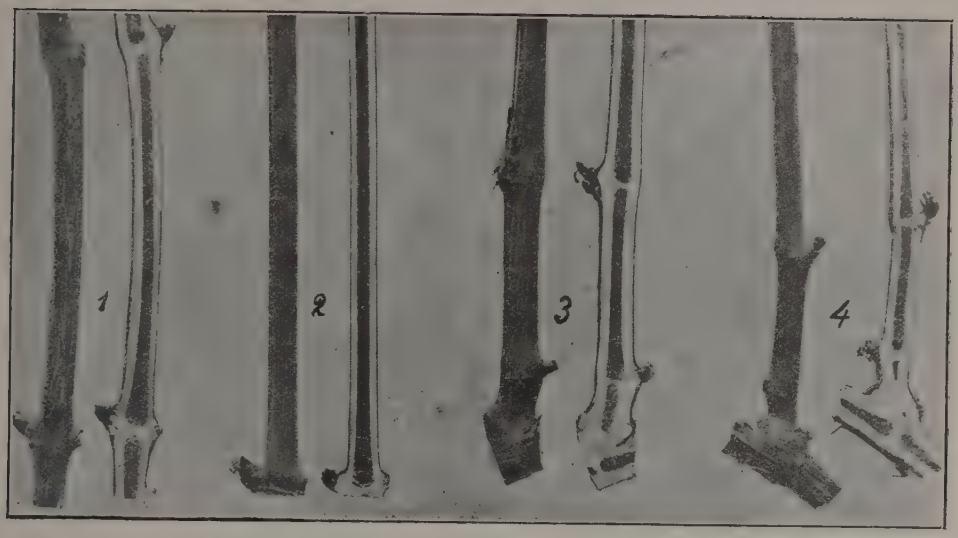


Fig. 1.

1) Parte basale talea semplice sistema Dott. Cosmo.
2) » » » » preparata razionalmente.
3) » » » *razionale.*
4) » » magliuolo cortissimo del Dott. Cosmo.

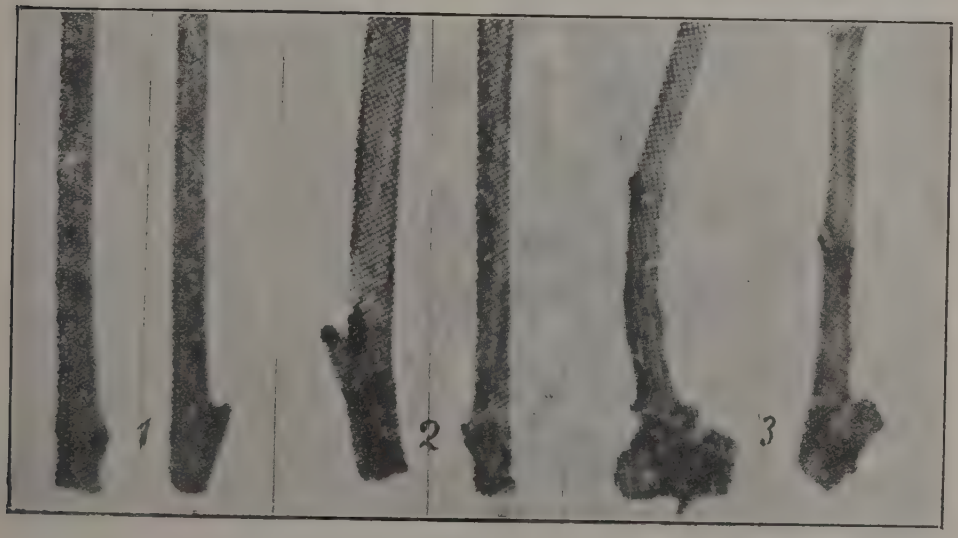


Fig. 2.

Riproduzione a grandezza naturale delle fotografie di talee del Dott. Cosmo:

1) Parte basale talea semplice.
2) » » » » legno di 2 anni.
3) » » magliuolo cortissimo.

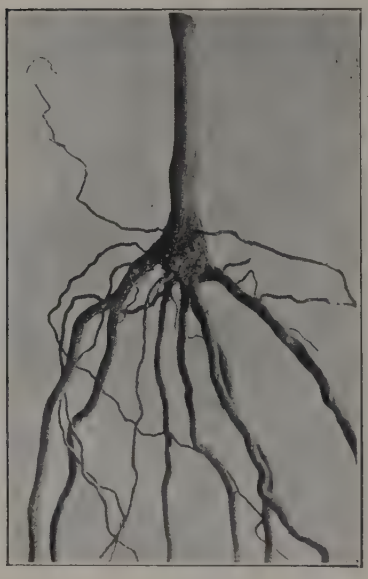


Fig. 3.
Apparato radicale di una barbatella ottenuta da talea *razionale*.

Fig. 4.
Apparato radicale di una barbatella ottenuta da talea di legno di 2 anni.

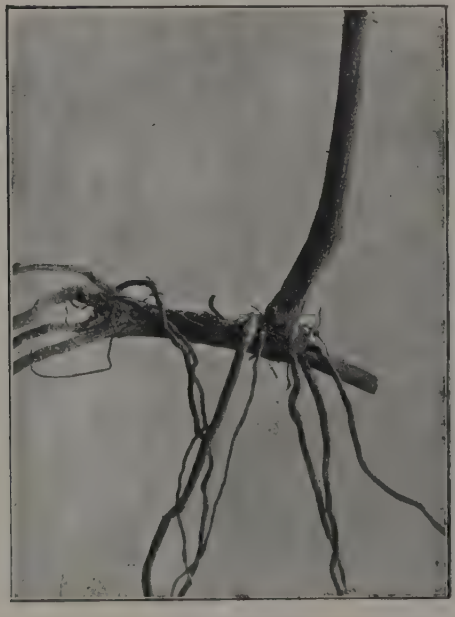


Fig. 5.
Apparato radicale di una barbatella ottenuta da un magliuolo irrazionale. (*Si noti il tratto d'internodo secco*).

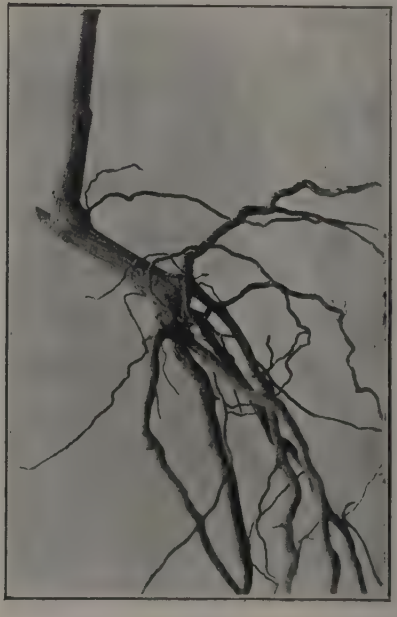


Fig. 6.
Apparato radicale di una barbatella ottenuta da una zampa di bue irrazionale. (*Si noti il monconcino d'internodo secco*).

140) VERNEUIL A. — La reconstitution en Charente. — *Rev. de Vit.;* T. XII, 1899, p. 633.

141) VERNEUIL A. — Le Berlandieri et ses hybrides en Charente. — *Rev. de Vit.;* T. XXX, 1908, p. 621.

142) VERNEUIL A. — Les anciens et les nouxeaux porte–greffes dans les terrains calcaires et secs. — *Rev. de Vit.;* T. XXXV, 1911, p. 645.

143) VERNEUIL A. — La reconstitution en terrains crayeux. — *Rev. de Vit.;* T. XXXIX, 1913, p. 211.

144) VERNEUIL A. — Quels sont les meilleurs porte–greffes?. — *Rev. de Vit.;* T. XL, 1913, p. 733.

145) VERNEUIL A. — Les porte–greffes utiles dans les Charentes. — *Rev. de Vit.;* T. LVI, 1922, pp. 121, 126.

146) VIALA P. — Un mission viticole en Amérique. — Montpellier, 1889.

147) VIALA P. — Influence du Berlandieri sur les greffon: aoûtement et debourrement. — *Rev. de Vit.;* n. 388, 1901, p. 584.

148) VIALA P. et RAVAZ L. — Le bouturage du Berlandieri. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. XVIII, 1892, p. 436.

149) VIALA P. et RAVAZ L. — Le vigne américaines — Adaptations, 1896, p. 265.

150) VIALA P. et MAZADE M. — La multiplication du Berlandieri. — *Rev. de Vit.;* 1895.

151) VIALA P. et VERMOREL V. — Ampélographie. — *Mason et C.;* Paris, T. I, 1909.

152) VIDAL L. J. — Les porte–greffes dans les Charentes. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. LXXXI, 1925, pp. 202, 228.

153) VIDAL J. L. — Orientation nouvelle des porte–greffes pour terrains calcaires et crayeux. — *Rev. de Vit.;* T. LXXXIII, 1935, p. 117.

154) VILLA P. — La reconstitution en Charente. — *Progr. Agr. et Vit.;* T. LVI, 1911, p. 553.

155) VITETTA G. — La ricostituzione dei vigneti in pratica. — Ed. f.lli Marescalchi - Casale Monferrato.

156) ZACHAREWICZ. — Des différents modes de reconstitution. — *Rev. de Vit.;* T. XXXIX, 1913, p. 165.

ISTITUTO DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI
Direttore: Prof. G. Rossi

Prof. S. RICCARDO e Dott. M. CANTALAMESSA

Osservazioni microbiologiche sul latte di bufala

(Carica stagionale microbica e indice colimetrico del latte)

(con 2 tavole)

L'importanza che ha il latte di bufala — soprattutto per la confezione di latticini freschi assai prelibati, che vengono consumati largamente in Italia, e che sono molto apprezzati anche all'estero — hanno spinto alcuni autori, come Maymone (1), Pissarewschy (2), Mayerhöffer (3), Tartler (4), e pochi altri, ad intraprendere degli studî su questo importante alimento. Ma, se tali studî possono ritenersi completi dal punto di vista delle proprietà fisiche e chimiche, nulla ci dicono della carica batterica del latte di bufala, delle specie che vi si riscontrano più frequentemente (oltre, bene inteso, i noti streptococchi, e i fermenti lattici del tipo *Plocamobacterium bulgaricum* Lehmann e Neumann), degli sporigeni anaerobici, e dei batteri del gruppo *coli - aërogenes*, i quali ultimi sono, com'è noto, tanto nocivi all'industria casearia.

Parlando dei *latti di bufala cagliati e fermentati*, Pissarewsky si limita ad una loro sommaria esposizione, riferita alla sola parte tecnica di fabbricazione di alcuni di essi (Yoghourt d'Oriente, Leben d'Oriente, Mazun, Dodhi del Bengala, Bousa della Taurida), e accenna in ultimo alla fabbricazione della mozzarella e di altri formaggi molli.

Dalla Torre (5), in una breve nota, espone i risultati di esperienze di fabbricazione di mozzarelle e di analisi batteriologiche eseguite su campioni di pasta di mozzarella nell'ultima fase della

fermentazione e sulla mozzarella finita. Ma il Dalla Torre si è soffermato soprattutto su *mozzarelle di latte di vacca.* Difatti, così egli si esprime:

« Vennero fatte in questo Istituto esperienze di fabbricazione « di mozzarella con latte di vacca, usando pure fermenti selezio- « nati che ne migliorano la qualità. Dalla stessa mozzarella si « eseguirono pure analisi batteriologiche che si svolsero su cam- « pioni di pasta di mozzarella nell'ultima fase della fermentazione « e sulla mozzarella finita.

« Si distingue, particolarmente, una flora lattica nella pasta « al momento che, quasi come una spugna, galleggia sopra il siero; « essa è rappresentata in maggior numero da steptococchi lattici « fra cui si notano, talvolta in discreta misura, cocchi produttori « di aromi rassomiglianti a quelli da Orla - Jensen denominati « *Streptococcus cremoris,* lieviti produttori di odore di frutta e « batteri *Coli - aërogenes.* Alla produzione di gas dei germi in pa- « rola, e particolarmente ai lieviti, devesi il rialzamento della pasta « che galleggia sul siero.

« In quantità più limitate dei cocchi si notarono pure baston- « cini lattici rassomiglianti allo *Streptobacterium casei* e *Thermo- « bacterium helveticum* (Orla - Jensen).

« Allorquando la pasta sbriciolata subisce la « scottatura » « mediante acqua bollente, o quasi, molti dei menzionati microbi « vengono soppressi, così mentre ad es. in un campione di pasta « di mozzarella avanti la scottatura si riscontrarono 538.900.000 « microbi per grammo, nella stessa pasta dopo la confezione del « formaggino si contò circa 1.000.000 di microbi per grammo. « Nella mozzarella le specie dei germi sono molto ridotte e rap- « presentate da steptococchi lattici, che anche in essa predominano, « da bastoncini lattici coagulanti e da bastoncini con proprietà « gassogene a cui si aggiungono altri microbi provenienti dall'aria « durante la confezione del prelibato prodotto ».

Da quanto sopra appare evidente come nessun confronto possa farsi fra l'esame batteriologico della pasta di mozzarella, prima e dopo la « scottatura » — specie quando si parla di *mozzarella di vacca* — e l'esame quantitativo e qualitativo del latte di bufala al momento della consegna ai caseifici specializzati per la lavorazione

della mozzarella. Difatti, tanto il numero che la qualità della microflora naturale del latte vengono notevolmente influenzati e dalla temperatura in cui si fa avvenire la cagliata e dai recipienti in cui la cagliata ha luogo. È noto, infatti, come detti recipienti — specie se di legno — trattengono sempre dei fermenti lattici per quanto accurata possa essere la pulizia dopo il loro uso.

Oltre a siffatte ragioni, bisogna pur tener conto dei microrganismi banali contenuti nell'aria atmosferica dei caseifici (soprattutto batteri lattici, batteri del gruppo *coli - aërogenes* e spore schizomicetiche ed ifomicetiche) che vanno a finire nei recipienti adibiti alla conservazione del latte e alle cagliate.

* * *

La relativa vicinanza a Portici della Piana di Battipaglia (Km. 73) dove le bufale — oltrechè a sistema brado — vengono allevate razionalmente nelle stalle (come quelle di proprietà del Cav. Lenza in località Sacco, capace ognuna di n. 55 capi) (Tav. I, fot. 1, 2), ci hanno dato la possibilità di poter fare delle ricerche microbiologiche sul latte di bufala, nelle condizioni in cui questo si trova al momento della consegna ai Caseifici specializzati per la lavorazione della mozzarella.

Le modalità circa il prelevamento dei campioni e circa il trasporto dei medesimi a Portici, furono le seguenti:

I campioni si prelevavano, colle dovute precauzioni dell'asepsi, da un bidone di ferro zincato della capacità di 50 litri, dove il latte veniva raccolto e mescolato, derivando da più soggetti. Tutti i campioni provenivano dalla mungitura della mattina, la quale veniva effettuata alle ore 5.

Come appare dalla fot. 3 (Tav. II), la mungitura veniva effettuata per lo più all'aperto, previa legatura dei piedi posteriori delle bufale. Il campione, di circa mezzo litro, si introduceva a mezzo di un mestolo-agitatore (identico a quello che si adopera nelle Centrali del latte per mescolare i varî latti dei bidoni e per prelevare i relativi campioni) in una bottiglia a collo stretto (come quelle di birra) munita di chiusura automatica perfetta, con tappo di porcellana guarnito di caucciù. È ovvio aggiungere che la bottiglia veniva in

precedenza sterilizzata all'autoclave di Chamberland per 20' a 120° C.

Dopo il prelevamento del campione, la bottiglia veniva collocata in un recipiente porta - campioni, di ferro zincato (con intercapedine destinata ad essere completamente riempita di ghiaccio ridotto in frammenti, in modo da conservare il latte ad una temperatura di circa 8° C.) e quindi veniva portata in Laboratorio fruendo di uno dei molti treni diretti che transitano giornalmente da Battipaglia a Napoli.

L'analisi batteriologica di ogni campione veniva così eseguita dopo circa tre ore e mezzo dal prelevamento del latte, il quale arrivava in Laboratorio sempre in ottime condizioni di conservazione, non superando mai la temperatura di 8 - 9° C.

Per lo studio quantitativo dei microrganismi, si scelse un substrato nutritivo capace di porre subito in evidenza almeno tre gruppi di germi, e precisamente gli schizomiceti produttori di acidi dal lattosio, quelli che non hanno tali proprietà e tendono anzi a dare prodotti alcalini, e gli ifomiceti. Questo substrato è stato largamente adoperato da uno di noi (Riccardo) (6-7) nelle analisi microbiologiche del latte di vacca, ed ha dato sempre ottimi risultati.

Questo è il brodo Liebig - peptone lattosato, con aggiunta di rosso fenolo (zona di viraggio dal rosso al giallo fra pH 8,6 e pH 6,8). Il brodo Liebig - peptone lattosato contiene peptone Witte 1 %, estratto di carne Liebig 1 %, cloruro di sodio 0,5 %, lattosio 1,5 %. Esso viene debolmente alcalinizzato al tornasole con soluzione di carbonato sodico, in modo da rimanere nettamente colorato in rosso per aggiunta di rosso fenolo. A 100 cmc. di brodo si aggiungono cc. 0,5 di soluzione 1 % di rosso fenolo in carbonato sodico decinormale.

Neri e Simonetti (8) hanno adoperato questo terreno nutritivo per la ricerca del colibacillo nel latte. Questi Autori, dopo distribuzione del brodo in tubi (15 cc. ognuno), e dopo sterilizzazione ed insemenzamento con diluizioni progressive di latte in modo da ottenere semine frazionate da cc. 1 fino a cc. 0,00001, dichiaravano negativi i tubi che dopo circa 18 ore a 37° C. rimanevano rossi, mentre eseguivano le ricerche culturali per la identificazione

del colibacillo nei tubi in cui si aveva il viraggio del rosso fenolo in giallo.

Nelle esperienze da noi condotte, questo substrato veniva adoperato soltanto per l'allestimento delle piastre, solidificandolo mediante l'aggiunta del 2 % di agar, per mettere in evidenza i tre gruppi di microrganismi, come è stato detto sopra, e cioè gli acidificanti (che fanno virare in giallo il rosso fenolo nella zona di sviluppo delle colonie), gli alcaligeni (che rendono più carico il colore rosso del substrato) e gli ifomiceti. Per la ricerca dei batteri del gruppo *coli - aërogenes* è stato invece adoperato il classico *brodo - Savage modificato,* cioè privo di glucosio (acqua 1000; estratto di carne Liebig 2,800; peptone Witte 20; cloruro di sodio 20; rosso neutro Grübler al 5 % cc. 10).

È noto come alcuni Laboratorî di Batteriologia abbiano dato la preferenza al brodo Savage modificato, perchè gli zuccheri molte volte disturbano o impediscono del tutto la fluorescenza a tinta verde - giallo canarino, rivelatrice dei microbi fecali (*Bact. coli, Bact. paratyphi, Bact. enteritidis,* ecc.). La reazione si produce al più tardi nei tubi dopo 48 ore, talvolta dopo 18 - 24 - 36 ore, e scompare rapidamente; bisogna, perciò, sorvegliare con attenzione i tubi messi in termostato a 37° C. Il brodo Savage veniva distribuito in tubi, in ragione di 10 cc. ognuno, e questi venivano sterilizzati all'autoclave ad un'atmosfera per 20'.

I tubi si insemenzavano in serie di tre, e coè: un tubo veniva insemenzato con cc. 0,1 di latte (dil. 1 : 10); un secondo tubo veniva insemenzato con cc. 1 della diluizione 1:100; un terzo tubo veniva insemenzato con cc. 0,1 della stessa diluizione 1 : 100 (dil. 1 : 1000).

Nei tubi di brodo Savage si sospendeva, inoltre, una striscia di carta bibula, precedentemente imbevuta di soluzione satura di acido ossalico (metodo Morelli) per mettere in evidenza la formazione eventuale di indolo in seguito allo sviluppo del *Bact. coli* nei tubi (viraggio in rosso della cartina).

I tubi di brodo Savage, così insemenzati, si ponevano a 37° C. per 24 - 48 ore e le scatole Petri a 34° C. per una settimana.

Le analisi batteriologiche, iniziate nel febbraio e continuate fino ai primi di ottobre del corrente anno, hanno permesso di

poter seguire quasi per intero (se si eccettuino i soli mesi di novembre, dicembre e gennaio) l'andamento stagionale della carica batterica ed ifomicetica di una fornitura di latte di bufala ad uno dei Caseifici attrezzati per la lavorazione delle *vere mozzarelle*, di gran lunga superiori a quelle provenienti da latte di vacca.

Le esperienze eseguite sono riportate per ordine cronologico nelle tabelle seguenti, dalle quali si rilevano i dati relativi alla carica schizo - ed ifomicetica dei campioni esaminati nei varî mesi dell'anno, nonchè quelli relativi ai batteri del gruppo *coli - aërogenes*.

TABELLA I.

Data esperienza	Numero d'ordine delle piastre insemenzate	Diluizione adoperata	Cmc. per piastra	Gruppi di microrganismi considerati	Microrganismi per cmc.	Totale dei microrganismi per cmc.	*Osservazioni*
10-2-1936	1	1:10.000	0,5	acidogeni	5.280.000	6.680.000	Nessuna colonia di gassogeni.
				alcaligeni	1.380.000		
				muffe	20.000		
»	2	»	0,5	acidogeni	—	—	Piastra andata a male per eccessivo sviluppo di una colonia ifomicetica.
				alcaligeni	—		
				muffe	—		
»	3	»	0,1	acidogeni	1.400 000	5.600.000	Nessun gassogeno
				alcaligeni	3.800.000		
				muffe	400.000		
»	4	»	0,1	acidogeni	2.200.000	7.100.000	id.
				alcaligeni	4 900.000		
				muffe	—		

Risultati colimetrici.

Data esperienza	Tubi di brodo Savage insemenzati	Diluizione adoperata per l'insemenzamento	Viraggio del rosso-neutro in giallo-verde canarino	Presenza indolo	*Osservazioni*
10-2-1936	I	10	—	+	Viraggio soltanto verde nel tubo I
»	II	100	—	—	
»	III	1000	—	—	

TABELLA II.

Data esperienza	Numero d'ordine delle piastre insemenzate	Diluizione adoperata	Cmc. per piastra	Gruppi di microrganismi considerati	Microrganismi per cmc.	Totale dei microrganismi per cmc.	*Osservazioni*
11-3-1936	1	1:10.000	0,5	acidogeni	340.000	760 000	Nessuna colonia di gassogeni.
				alcaligeni	320.000		
				muffe	100.000		
»	2	»	0,5	acidogeni	680.000	860.000	id.
				alcaligeni	180.000		
				muffe	—		
»	3	»	0,1	acidogeni	300.000	1.800.000	id.
				alcaligeni	1.400.000		
				muffe	100.000		
»	4	»	0,1	acidogeni	300.000	1.100 000	id.
				alcaligeni	700.000		
				muffe	100.000		

Risultati colimetrici.

Data esperienza	Tubi di brodo Savage insemenzati	Diluizione adoperata per l'insemenzamento	Viraggio del rosso-neutro in giallo-verde canarino	Presenza indolo	*Osservazioni*
11-3-1936	I	10	+	+	
»	II	100	—	—	
»	III	1000	—	—	

TABELLA III.

Data esperienza	Numero d'ordine delle piastre insemenzate	Diluizione adoperata	Cmc. per piastra	Gruppi di microrganismi considerati	Microrganismi per cmc.	Totale dei microrganismi per cmc.	*Osservazioni*
23-4-1936	1	1:10.000	0,5	acidogeni	80.000	180 000	Nessuna colonia di gassogeni.
				alcaligeni	80.000		
				muffe	20.000		
»	2	»	0,5	acidogeni	140.000	240.000	id.
				alcaligeni	80.000		
				muffe	20.000		
»	3	»	0,1	acidogeni	400.000	500.000	id.
				alcaligeni	—		
				muffe	100.000		
»	4	»	0,1	acidogeni	200.000	400.000	id.
				alcaligeni	100.000		
				muffe	100.000		

Risultati colimetrici.

Data esperienza	Tubi di brodo Savage insemenzati	Diluizione adoperata per l'insemenzamento	Viraggio del rosso-neutro in giallo-verde canarino	Presenza indolo	*Osservazioni*
23-4-1936	I	10	—	+	Viraggio soltanto verde nel tubo I
»	II	100	—	—	
»	III	1000	—	—	

TABELLA IV.

Data esperienza	Numero d'ordine delle piastre insemenzate	Diluizione adoperata	Cmc. per piastra	Gruppi di microrganismi considerati	Microrganismi per cmc.	Totale dei microrganismi per cmc.	*Osservazioni*
22-5-1936	1	1:10.000	0,5	acidogeni	40.000	140.000	(1) *Oospora lactis.*
				alcaligeni	60.000		
				muffe	40.000 (1)		
»	2	»	0,5	acidogeni	40.000	100.000	
				alcaligeni	40.000		
				muffe	20.000 (1)		
»	3	»	0,1	acidogeni	100.000	300.000	Nessuna colonia di gassogeni.
				alcaligeni	200.000		
				muffe	—		
»	4	»	0,1	acidogeni	—	200.000	id.
				alcaligeni	100.000		
				muffe	100.000		

Risultati colimetrici.

Data esperienza	Tubi di brodo Savage insemenzati	Diluizione adoperata per l'insemenzamento	Viraggio del rosso-neutro in giallo-verde canarino	Presenza indolo	*Osservazioni*
22-5-1936	I	10	—	—	Viraggio soltanto verde nel tubo I
»	II	100	—	—	
»	III	1000	—	—	

TABELLA V.

Data esperienza	Numero d'ordine delle piastre insemenzate	Diluizione adoperata	Cmc. per piastra	Gruppi di microrganismi considerati	Microrganismi per cmc.	Totale dei microrganismi per cmc.	*Osservazioni*
22-6-1936	1	1:10.000	0,5	acidogeni	40.000	170.000	(1) *Penicillium glaucum* e *Oospora lactis*.
				alcaligeni	90.000		
				muffe	40.000 (1)		
»	2	»	0,5	acidogeni	40.000	80.000	
				alcaligeni	20.000		
				muffe	20.000		
»	3	»	0,1	acidogeni	200.000	600.000	Nessuna colonia di gassogeni.
				alcaligeni	300.000		
				muffe	100.000		
»	4	»	0,1	acidogeni	200.000	400.000	id.
				alcaligeni	100.000		
				muffe	100.000		

Risultati colimetrici.

Data esperienza	Tubi di brodo Savage insemenzati	Diluizione adoperata per l'insemenzamento	Viraggio del rosso-neutro in giallo-verde canarino	Presenza indolo	*Osservazioni*
22-6-1936	I	10	—	—	Viraggio soltanto verde nei tubi I e II
»	II	100	—	—	
»	III	1000	—	—	

TABELLA VI.

Data esperienza	Numero d'ordine delle piastre insemenzate	Diluizione adoperata	Cmc. per piastra	Gruppi di microrganismi considerati	Microrganismi per cmc.	Totale dei microrganismi per cmc.	*Osservazioni*
7-7-1936	1	1:10.000	0,5	acidogeni	80.000	120.000	Nessuna colonia di gassogeni.
				alcaligeni	—		
				muffe	40.000		
»	2	»	0,5	acidogeni	170.000	270.000	id.
				alcaligeni	60.000		
				muffe	40.000		
»	3	»	0,1	acidogeni	200.000	300.000	id.
				alcaligeni	—		
				muffe	100.000		
»	4	»	0,1	acidogeni	100.000	200.000	id.
				alcaligeni	100.000		
				muffe	—		

Risultati colimetrici.

Data esperienza	Tubi di brodo Savage insemenzati	Diluizione adoperata per l'insemenzamento	Viraggio del rosso-neutro in giallo-verde canarino	Presenza indolo	*Osservazioni*
7-7-1936	I	10	—	—	Viraggio soltanto verde nel tubo I
»	II	100	—	—	
»	III	1000	—	—	

TABELLA VII.

Data esperienza	Numero d'ordine delle piastre insemenzate	Diluizione adoperata	Cmc. per piastra	Gruppi di microrganismi considerati	Microrganismi per cmc.	Totale dei microrganismi per cmc.	*Osservazioni*
18-8-1936	1	1:10.000	0,5	acidogeni	6.720.000	7.940.000	Nessuna colonia di gassogeni. (1) *Oospora lactis.*
				alcaligeni	1.200.000		
				muffe	20.000 (1)		
»	2	»	0,5	acidogeni	7.900.000	8.880.000	
				alcaligeni	980.000		
				muffe	—		
»	3	»	0,1	acidogeni	4.400.000	9.700 000	
				alcaligeni	5.200.000		
				muffe	100.000		
»	4	»	0,1	acidogeni	7.400.000	9.000.000	
				alcaligeni	1.600.000		
				muffe	—		

Risultati colimetrici.

Data esperienza	Tubi di brodo Savage insemenzati	Diluizione adoperata per l'insemenzamento	Viraggio del rosso-neutro in giallo-verde canarino	Presenza indolo	*Osservazioni*
18-8-1936	I	10	—	—	Viraggio soltanto verde in tutti e tre i tubi.
»	II	100	—	—	
»	III	1000	—	—	

TABELLA VIII.

Data esperienza	Numero d'ordine delle piastre insemenzate	Diluizione adoperata	Cmc. per piastra	Gruppi di microrganismi considerati	Microrganismi per cmc.	Totale dei microrganismi per cmc.	*Osservazioni*
16-9-1936	1	1:10.000	0,5	acidogeni	80.000	500.000	Nessuna colonia di gassogeni.
				alcaligeni	420.000		
				muffe	—		
»	2	»	0,5	acidogeni	—	460.000	id.
				alcaligeni	460.000		
				muffe	—		
»	3	»	0,1	acidogeni	200.000	1.100.000	id.
				alcaligeni	900.000		
				muffe	—		
»	4	»	0,1	acidogeni	1.200 000	1.700.000	(1) *Penicillium glaucum.*
				alcaligeni	400.000		
				muffe	100.000 (1)		

Risultati colimetrici.

Data esperienza	Tubi di brodo Savage insemenzati	Diluizione adoperata per l'insemenzamento	Viraggio del rosso-neutro in giallo-verde canarino	Presenza indolo	*Osservazioni*
16-9-1936	I	10	—	+	Fluorescenza soltanto verde nei tubi I e II
»	II	100	—	—	
»	III	1000	—	—	

TABELLA IX.

Data esperienza	Numero d'ordine delle piastre insemenzate	Diluizione adoperata	Cmc. per piastra	Gruppi di microrganismi considerati	Microrganismi per cmc.	Totale dei microrganismi per cmc.	*Osservazioni*
3-10-1936	1	1:10.000	0,5	acidogeni	540.000	680.000	(1) *Oospora lactis.*
				alcaligeni	120.000		
				muffe	20.000 (1)		
»	2	»	0,5	acidogeni	480.000	560.000	
				alcaligeni	80.000		
				muffe	—		
»	3	»	0,1	acidogeni	1.600.000	1.800.000	
				alcaligeni	200.000		
				muffe	—		
»	4	»	0,1	acidogeni	1.300.000	1.500.000	
				alcaligeni	200.000		
				muffe	—		

Risultati colimetrici.

Data esperienza	Tubi di brodo Savage insemenzati	Diluizione adoperata per l'insemenzamento	Viraggio del rosso-neutro in giallo-verde canarino	Presenza indolo	*Osservazioni*
3-10-1936	I	10	—	—	Fluorescenza soltanto verde nel tubo I
»	II	100	—	—	
»	III	1000	—	—	

Osservazioni sulle esperienze eseguite.

I risultati numerici delle colonie schizo ed ifomicetiche, ottenuti nei nove campioni esaminati, si prestano ad alcune considerazioni interessanti, specie se si confrontino colla carica batterica del latte di vacca del mercato, quale risulta dalle analisi eseguite da varî Autori (9) nelle varie Città d'Italia.

Ciò che colpisce, nel latte di bufala considerato, è la relativa povertà di microrganismi rispetto al latte di vacca, il quale, non di rado, anche dopo soli 60 - 90 minuti dalla mungitura, può raggiungere i 7-8 milioni di germi per cmc. (7) Infatti, dalle nove esperienze eseguite — se si tiene conto delle sole piastre insemenzate con cmc. 0,1 della diluizione 1/10.000 di latte — appare chiaro come sette di queste abbiano dato cifre oscillanti da 200.000 ad 1 milione; le altre due esperienze hanno dato cifre oscillanti da 5 a 9 milioni.

I varî mesi dell'anno non pare esercitino un'influenza degna di nota nel fare aumentare o diminuire la carica schizo ed ifomicetica.

E non è privo d'interesse il fatto che in ben quattro esperienze, su nove, il numero dei germi non ha superato i 60.000 per cmc., il che dimostra come si possa ottenere del latte di bufala *di qualità* insistendo sempre più nell'igiene della stalla, della mungitura, e dei recipienti di raccolta del latte.

In quanto alla qualità dei germi — intesa soltanto a differenziare i tre gruppi di acidogeni, alcaligeni e muffe — si può osservare che, tranne poche eccezioni, quando la carica batterica tende a superare il milione per cmc., le colonie di alcaligeni superano quelle degli acidogeni; quando, invece, la carica batterica è rappresentata da numeri bassi, gli schizomiceti acidogeni hanno il sopravvento sugli alcaligeni, o, tutt'al più, tendono ad eguagliarsi.

Per ciò che riguarda le muffe, queste sono rappresentate soprattutto dalle due specie comunissime in ogni ambiente, e specialmente nelle latterie e nei caseifici: *Penicillium glaucum* (Link) Brefeld e *Oospora lactis* (Fresenius) Saccardo.

Non privi d'interesse appaiono i risultati relativi alla ricerca dei microrganismi del gruppo *coli - aërogenes*. Difatti, su nove campioni di latte, soltanto in uno (e in un sol tubo) si è avuto la fluorescenza tipica giallo - verde canarina del brodo Savage; mentre la reazione indolica si è avuta in quattro campioni. Ora, pur ammettendo che la reazione indolica debba attribursi soltanto ai microrganismi del gruppo *coli - aërogenes*, 4 risultati positivi e 5 negativi stanno ad indicare come non sia difficile poter raggiungere l'assenza assoluta dei microrganismi del gruppo del *coli* nel latte di bufala dopo poche ore dalla mungitura usando maggiori accorgimenti igienici; il che, invece, sembra molto difficile da realizzare per il latte di vacca del mercato, nel quale *quasi costantemente* si rivelano detti microrganismi.

Conclusioni.

Le ricerche microbiologiche, effettuate su nove campioni di latte di bufala, hanno messo in chiaro i seguenti fatti:

1. — La carica batterica ed ifomicetica del latte di bufala dopo circa cinque ore dalla mungitura — se si eccettui qualche campione — non risulta molto elevata. Non sono da segnalare differenze degne di nota sulla carica batterica ed ifomicetica nei varî mesi dell'anno.

2. — I microrganismi formanti acidi da lattosio tendono a superare o, comunque, ad eguagliare gli alcaligeni quando la carica batterica non supera il milione di germi per cmc.; i microrganismi alcaligeni, viceversa, tendono a superare gli acidogeni quando la carica schizo ed ifomicetica supera il milione per cmc.

Le muffe sono rappresentate, soprattutto, dal *Penicillium glaucum* (Link) Brefeld e dall'*Oospora lactis* (Fresenius) Saccardo.

3. — La presenza dei microrganismi del gruppo *coli - aërogenes* nel latte di bufala esaminato si è verificata una sola volta, su nove determinazioni, in modo sicuro, e cioè si è avuto contemporaneamente fluorescenza color giallo - verde - canarino del brodo Savage e presenza d'indolo.

Ma, pur ammettendo che la presenza dell'indolo in altri tre campioni debba attribuirsi ai germi del gruppo del *coli*, rimane

Fot. 1.

Fot. 2.

Fot. 3.

dimostrato il fatto come la maggioranza dei campioni di latte di bufala esaminati sia esente di tali germi, il che acquista una grande importanza dal punto di vista igienico.

BIBLIOGRAFIA

1. B. Maymone. — Il latte di bufala. — Estratto da *Il Picentino*, Bollettino della Cattedra Amb. di Agricoltura di Salerno, Anno XII, Serie III, n. 10 - 11 - 12, 1923.
2. J. Y. Pissarewsky. — Contribution a l'étude du lait de bufflesse. (Production, propriétés et composition, dérivés). — *Le Lait;* A. XVI, n. 155, 156 e 157, 1936.
3. Mayerhoeffer. — Der Büffel als Milchtier. — *Deutsche landwirtsch. Presse;* 1915, p. 475.
4. Georg Tartler. — Die Büffelmilch. — *Zeitschr. für Fleisch und Milch - Hygiene;* 1918, p. 327.
5. G. Dalla Torre. — Nota preliminare sulla batteriologia della « mozzarella », formaggio molle italiano a pasta filata. *Annali di Tecnica Agraria;* Portici, Anno V, Fasc. I, 1932.
6. S. Riccardo. — L'indice colimetrico nel burro. (Contributo alla sorveglianza del commercio dei latticini). — *Annali di Tecnica Agraria;* Portici, Anno VI, Fasc. V - VI, 1933.
7. S. Riccardo. — Si può vaccinare il latte per ridurre la carica batterica e per combattere determinate specie microbiche? (Terzo contributo). — *Annali della Facoltà di Agraria della R. Università di Napoli;* Serie III, Vol. VIII, 1936.
8. F. Neri e F. Simonetti. — Sulla presenza e sul significato del Colibacillo nel latte. — *Annali d'Igiene;* Roma, Anno XL, n. 5, 1930.
9. G. De' Rossi. — Microbiologia Agraria e Tecnica, U.T.E.T., 1927.

ISTITUTO DI FITOPATOLOGIA DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

Prof. A. TROTTER

DI ATTILIO ZUCCAGNI
e della prima descrizione botanica del Tef etiopico

Eragrostis Tef (Zucc.) Tr. = *Er. abyssinica* (Jacq.) Lk.

(con 2 tavole)

In un breve scritto pubblicato nel 1918 (1), io rivendicavo al botanico italiano ATTILIO ZUCCAGNI la priorità della descrizione e del nome scientifico assegnato ad una Graminacea, importantissima per i paesi tropicali dell'Africa e per l'Etiopia in particolare, cioè il *tef* o *taf*. Infatti la precisa descrizione botanica (accompagnata da una buona figura) esibita in modo inequivocabile dallo ZUCCAGNI nel 1774 (2) ed il nome da lui imposto alla pianta, cioè *Poa Tef*, precede di sette anni la descrizione dello JACQUIN ed il nome da questi assegnatole, cioè *Poa abyssinica* (3). Successivamente, cioè nel 1827, *Poa abyssinica* fu trasferita nel genere *Eragrostis* da LINK (Hort. regius botan. berolin., I., p. 192)

(1) TROTTER A. — La Poa Tef Zuccagni e l'Eragrostis abyssinica (Jacq.) Link. — *Boll. Soc. bot. ital.*, 1918, n. 4 pp. 61 - 63 e in *Boll. Studi ed Inform. R. Giardino Coloniale di Palermo*, v. 5., 1919, pp. 63 - 65.

(2) ZUCCAGNI A. — Dissertazione concernente l'istoria di una pianta panizzabile dell'Abissinia conosciuta da quei popoli sotto il nome di Tef. Recitata il dì 7 settembre 1774 nell'Accademia dei Georgofili di Firenze. — Firenze 1775, vol. in 8 picc. di VIII - 45 pag. ed 1 tav.

(3) JACQUIN N. J. — Miscell. Austr., II, 1781, n. 364, Icones et descript. I, p. 17. — In DURAND et SCHINZ (Conspectus Florae Africae, 1895, p. 879), l'Opera della JACQUIN è riferita erroneamente al 1791 anzichè al 1781.

e nel 1918, nel mettere in luce l'ignorata pubblicazione dello ZUCCAGNI, io trasferivo in tal genere la *Poa Tef*, la quale pertanto, in omaggio alle norme della nomenclatura botanica e della priorità, doveva essere da allora indicata col nome di *Eragrostis Tef* (Zuccagni) Trotter.

La descrizione del *tef* esibita dallo ZUCCAGNI, è riferibile ad una delle numerose varietà di questa pianta e precisamente ad una entità a cariossidi rossastre, come meglio risulterà dal quadro sistematico riportato più innanzi, ma per le informazioni avute direttamente dall'esploratore BRUCE, gli era noto anche il *tef* bianco. Lo ZUCCAGNI, acuto osservatore, accenna anche a caratteri di cleistogamia presenti nel *tef* da lui descritto, analogamente, egli scrive, a quanto « accade sempre appresso di noi nei fiori del « Lamium amplexicaule, dell'Ipomoea Pes - Tigridis, del Cistus « ledifolius, e di molte altre piante ». Nel 1774, egli aveva avuto modo di confrontare la sua pianta con due altre specie congeneri, *Poa tenella* L. e *P. pilosa* L., effettivamente affini al *tef*, ma più tardi, conosciuta anche la descrizione dello JACQUIN, mette egli stesso *Poa abyssinica* quale probabile sinonimo di *Poa Tef* (1).

Non pensavo certo, nel 1918, che una leggittima rivendicazione a favore di un Italiano, per una pianta di notevole interesse economico per l'Etiopia, avesse dovuto acquistare dal 9 maggio 1936 un interesse anche maggiore, così da sembrare opportuno ed anzi necessario richiamare alla memoria di quanti si occuperanno d'ora innanzi del *tef* etiopico, e non saranno pochi, il lavoro dello ZUCCAGNI, e quella mia vecchia, dimenticata od ignorata rivendicazione. Lo ritengo necessario non solo in omaggio al buon diritto di un benemerito botanico italiano, ma soprattutto per il fatto che in tutte le recenti pubblicazioni italiane sull'Africa O. che hanno avuto occasione o necessità di segnalare questa interessante specie, ho trovato sempre scritto *Poa abyssinica*, *Eragrostis abyssinica*, o *Poa Eragrostis abyssinica* (2). Poichè tale

(1) ZUCCAGNI A. — Synopsis Plantarum Horti Botanici Musei Regii Florentini anno 1793. — Alla p. 21 n. 1737, è detto: « Poa Tef Nob. P. abyssinica?. ».

(2) R. SOCIETÀ GEOGRAFICA ITALIANA. — L' Africa orientale, Bologna, Zannichelli 1935-36, p. 249. — GIGLIOLI G. R., Impressioni economico-agrarie

DISSERTAZIONE

CONCERNENTE L' ISTORIA

DI UNA PIANTA PANIZZABILE DELL' ABISSINIA

CONOSCIUTA DA QUEI POPOLI

SOTTO IL NOME

D I T E F

Recitata il dì 7. Settembre 1774.

NELL' ACCADEMIA

DEI GEORGOFILI DI FIRENZE

DAL DOTTORE

ATTILIO ZUCCAGNI

MEDICO FIORENTINO

E D O R A

SOCIO ORDINARIO DI ESSA.

IN FIRENZE MDCCLXXV.

NELLA STAMPERIA DI GIUSEPPE VANNI.

Con Licenza de' Superiori.

Riproduzione del Frontespizio della Memoria sul Tef.

denominazione trovasi registrata anche in pubblicazioni italiane di carattere scientifico, le quali pertanto potranno influire sulla perpetuazione di tale inesatta nomenclatura, ritengo necessario richiamare nuovamente l'attenzione dei tecnici agrari e degli studiosi sulla priorità spettante allo ZUCCAGNI e sulla necessità perciò di dar vita e stabilità alla denominazione di *Eragrostis Tef*. In ciò confortato dall'opinione di botanici autorevolissimi (1), come il CHIOVENDA in Italia, ed all'Estero l'agrostologo ROSHEVITZ, nonchè gli Autori di un'Opera notissima e diffusissima come il « Syllabus der Pflanzenfamilien », a cominciare dalla sua ultima Edizione che è del 1936 (p. 140). Infatti tali Autori hanno abbandonato il nome di *Eragrostis abyssinica* (Jacq. 1781) Lk. 1827, per quanto usitato, per adottare invece quello di *Eragrostis Tef* (Zucc. 1774) Trotter 1918 (2).

Poichè oggi questa pianta è destinata ad assumere una maggiore diffusione ed importanza nell'Africa O. italiana, ed è diffusissima anche in altri paesi tropicali o subtropicali, parmi opportuno aggiungere qui altre notizie sulla pianta e sul suo primo descrittore.

* * *

Come ho riferito nella mia nota del 1918, la descrizione del *tef* fu tratta da individui allevati a Firenze dallo stesso ZUCCAGNI,

---

del territorio « Borana », in *Agric. Colon.*, 30., 1937, p. 336. — RIVERA V., Prospettive agricole dell'Impero etiopico, Roma 1936, p. 154. — RUGGIERI R., Ricchezze e problemi dell'Etiopia sud - occ., in *L'Economia ital.* febb. 1937. — ANONIMO, Harrar, in *Rassegna Econom. dell'Africa Italiana*, 1937, n. 9, p. 1382. — GENNARI G., L'agricoltura nell'Africa O. It., *l. c.* n. 12, p. 1902. — VOCKTING F., In « Etiopia » fasc. di novembre 1937, et in *l. c.* p. 2053. — Ed altri ancora che per brevità si omettono.

(1) CHIOVENDA E. — Elenco materie prime etc., in *Atti Convegno naz. coloniale*, Roma 1919, p. 738. — ENGLER et DIELS, Syllabus der Pflanzenfamilién, 1936, p. 140. — ROSHEVITZ R., Chlebnoje rastienie Abissini Eragrostis Teff (Zucc.) Trotter, in *Bull. of Appl. Botany*, Leningrado, 18., 1928, n. 5, pp. 389-403, con 2 fig. e 3 carte. — Il nome di « *Eragrostis Tef* Trotter », trovasi registrato anche nell' « Index Kewensis », Suppl. VIII, 1933, p. 86.

(2) L'aver adottato il nome indigeno quale nome specifico della nuova pianta, fu anche una felice intuizione dello ZUCCAGNI; la flora etiopica possìede circa 30 specie di *Eragrostis* e pertanto la denominazione dello JACQUIN ben poco ci illumina su quale si voglia caratteristica della pianta.

ottenuti da semi che il noto esploratore dell'Etiopia GIACOMO BRUCE, nel febbraio 1773, in occasione di un suo passaggio per Firenze, aveva consegnati al Direttore della R. Zecca ANTONIO FABRINI, che a sua volta li aveva affidati allo ZUCCAGNI. Molti anni più tardi, il BRUCE pubblicò la sua notissima Opera (1), includendovi notizie sul *tef* ed un figura della pianta (tav. XXIX), ma ignorò la pubblicazione che molti anni prima lo ZUCCAGNI aveva dato alle stampe e quindi anche il nome da lui imposto alla pianta. Lo ZUCCAGNI, nella sua qualità di Prefetto di un Orto botanico, continuò a coltivare annualmente il *tef*, cosicchè lo vediamo compreso, con il nuovo nome da lui assegnato, in qualche suo Catalogo di piante, divulgato tra Istituzioni analoghe, secondo consuetudini scientifiche tuttora vigenti (2).

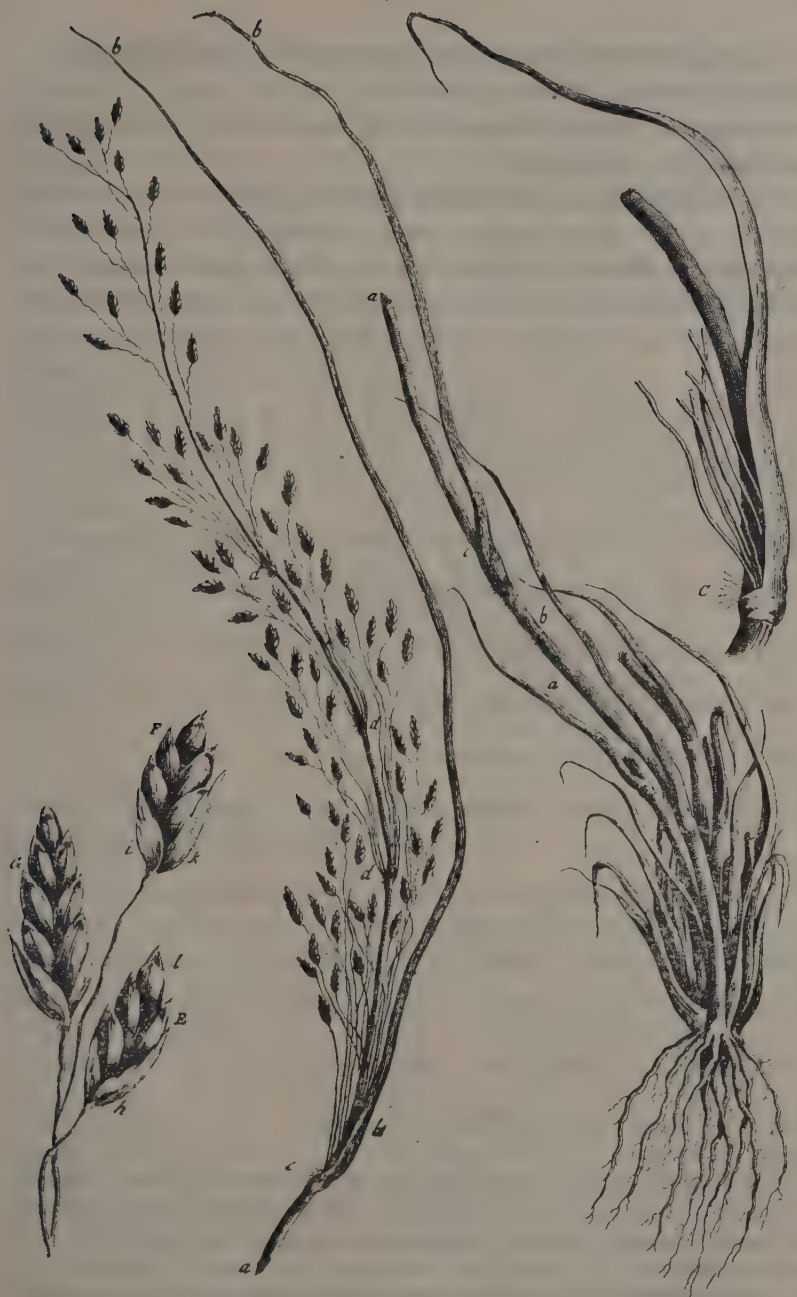
Da oltre mezzo secolo, il *tef* si è andato acquistando notevole rinomanza, la quale ha valicato i confini dell'Etiopia sua patria, e la pianta ha avuto una larghissima diffusione, soprattutto quale foraggera. Tale diffusione fu promossa dal Reale Giardino botanico di Kew che nel 1886 importò dall'Abissinia notevole quantità di semi, dei quali fu fatta larga distribuzione nelle Colonie ed in altri Paesi. Attualmente, vediamo coltivato il *tef*, con ottimi risultati, in molti Paesi dell'Africa tropicale e subtropicale, dell'India, dell'Australia e del Sud America. Come risulta dall'allegata Cartina, tratta dal lavoro del ROSHEVITZ, che dell' *Eragrostis Tef* ci ha dato un accurato studio, nonchè dai lavori anteriori di BURTT - DAVY, di BREAKWELL e di altri (3).

---

(1) BRUCE JAM. — Travels to discover the source of the Nile, in the years 1768 - 1772, Edinburgh 1790, 5 vol. in 4 gr. con tav. (il *tef* a tav. 29). Della medesima Opera e dei viaggi del BRUCE sono note varie Edizioni e riassunti. L'Edizione di Parigi, del 1792, riunisce in un Atlante le 88 tav. e 4 Carte che corredano i vol. di testo, Atlante il quale porta per titolo « Cartes et Figures du Voyage en Nubie et Abyssinie par James Bruce ». In tale Atlante, il *tef* è rappresentato alla tav. 24, con la seguente didascalia: « teff, Poa abyssinica, Paturin d'Abyssinie ».

(2) ZUCCAGNI A. — Synopsis etc. anno 1793. Vedi nota 1 p. 4. — Oltre il I Cat. del 1782, sono noti gli « Auctaria » del 1793, 1795, 1798 e 1799.

(3) BREAKWELL E. — Popular Descriptions of Grasses, in *Agricult. Gazette New South Valles*, v. 29., 1919, p. 550, fig. 1. — BURTT - DAVY J., Teff (Eragrostis abyssinica), in *Agric. Journ. of Union of South Africă*, Pretoria, v. 5., 1913, pp. 27 - 37, con 2 fig.; anche in *Kew Bull.*, 1913, pp. 32-39.



Riproduzione (a circa 4/5) della Tavola dello Zuccagni raffigurante il Tef.

L'analisi delle cariossidi di *tef* rosso ha dato i seguenti risultati (CHURCH in BURTT - DAVY):

acqua % 15.2 - albuminoidi 8.2 - amido 68.1 - grassi 2.8 - cellulosa 2.8 - ceneri 2.8.

Più complete ed interessanti, anche dal punto di vista comparativo con altri cereali etiopici, sono le analisi del *tef* eseguite dal compianto O. MANETTI (1), condotte per di più, parallelamente, su quattro distinte varietà di *tef*, come risulta dalle seguenti tabelle:

VARIETÀ	Umidità a 100° C.	Sost. organica	Ceneri	Azoto totale	Proteina grezza	Azoto proteico	Proteina pura	Sost. azot. non proteiche	Sost. grasse	Cellulosa grezza	Estrattivi azotati
Tef uaffei . .	9.86	87.74	2.40	2 24	14.00	2.11	13.18	0.82	3.18	0.98	69.58
Tef cengher .	10.12	87.63	2.25	2.23	13.93	2.12	13.25	0.68	2.85	1.12	69.73
Tef zezené. .	10.62	87.02	2 36	2.32	14.50	2.23	13.83	0.57	2.90	0.92	68.70
Tef scismasc .	10.32	86.85	2.83	2.34	14.62	2.27	14.08	0.54	3.05	1.25	67.93

VARIETÀ	Proteina pura	Cellulosa grezza	Sost. grasse	Estr. inazotati	Rapp. nutritivo	Totale sost. digeribile	Unità nutritiva
Tef uaffei . .	11.33	0.23	2.46	48.91	4.80	62.93	62.82
Tef cengher .	11.39	0.26	2.21	49.02	4.70	62.88	62.75
Tef zezené. .	11.97	0.21	2.25	48 29	4.40	62.72	62.62
Tef scismasc .	12.10	0.29	2.36	47.75	4.40	62.50	62.33

—VASEY G., New Fodder Grasses, in *Rep. of Secretary of Agricult.*, Washington 1890, p. 391, tav. VIII (Teff Grass). — WENTWORTH - SYKES J., « Teff », in *Agricult. Journ. Union of South Africa*, v. I, 1911, pp. 443 - 446, v. II, 1911, p. 220.

(1) MANETTI O. — Ricerche analitiche sulle cariossidi dei cereali eritrei, in *L'Agricoltura coloniale*, 5., 1911, pp. 100 - 113.

Analisi di fieno di *tef* condotte comparativamente con fieno di altre foraggere (avena, erba medica, « boer manna »), hanno dimostrato un elevato tenore di idrati di carbonio e comparativamente con il fieno di avena, un quasi eguale tenore in sostanze proteiche ed un quasi eguale rapporto tra albuminoidi ed idrati di carbonio.

Alcune analisi di erba di *tef*, disseccata all'aria, condotte da PETER della Stazione Agraria del Kentucky e da INGLE del Ministero di Agricoltura del Transvaal, hanno dato i seguenti risultati (1).

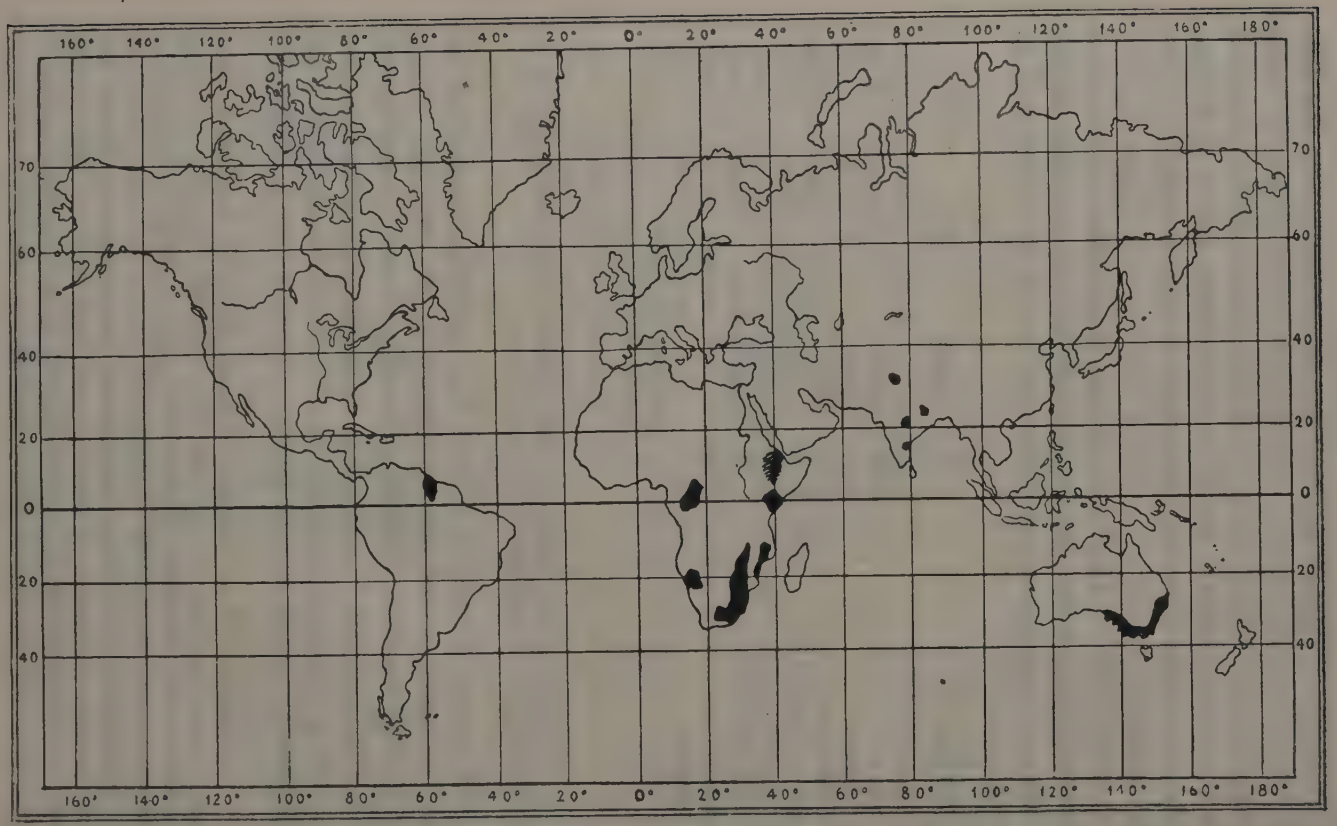
(PETER)		(INGLE)		
acqua %	6.23	acqua %	A: 8.88	B: 9.16
ceneri	9.21	ceneri	5.55	6.71
proteina	11.87	proteina	6.21	4.72
fibra grezza	26.22	fibra grezza	39.07	35.63
estratto inazotato	44.38	carboidrati sol.	39.08	42.71
grassi	2.09	estratto etereo	1.21	1.07
acido fosforico	0.80	ceneri: silice	3.25	4.08
azoto	1.27	potassa	1.28	1.62
potassa	6.21	calcio	0.30	0.27
		protoss. di fosf.	0.24	0.28
		rapp. calcio a 100 di prot. di fosf.	125	96

(Si omettono, per brevità, i dati analitici comparativi forniti da INGLE per altre foraggere).

Il nostro BALDRATI, in una sua interessante relazione del 1932 (2), tesse le lodi del *tef*, affermando che l'Etiopia soltanto nel mondo, assieme all'Eritrea, lo coltiva come cereale principalissimo; pregiato come tutti gli altri per la conservabilità, per il gusto, per l'alto potere nutritivo e la facile digeribilità. Il seme, trasparente o quasi, bianco o rosso o porpora, di una forma che

(1) PETER A. M. — Analyses of Some Kentucky Grasses, in *Kent. Agric. Exper. Sta. Bull.*, n. 87, 1900, pag. 79 e 111; Analyses of Forage Plants from the Plots, in *l. c.*, n. 98, 1902, p. 51. — INGLE I., in *Ann. Rep. Transvaal Dept. Agric.*, 1906 - 7, p. 255.

(2) BALDRATI I. — Mostra delle attività economiche della Colonia Eritrea. Relazione illustrativa (in occasione della visita di S. M. il Re), Asmara, 1932, vol. in - 8 gr. di 85 pag. - Ne aveva trattato anche precedentemente, in *Boll. Agric. e Comm. Colonia Eritrea*, 2., 1904, n. 7, pp. 8 - 9.



Distribuzione dell' *Eragrostis Tef*: nell'area tratteggiata, quale cereale, nell'area piena quale foraggera (da Roshevitz).

ricorda il riso, è piccolissimo: il maggiore asse non raggiunge i 2 mm. e l'asse minore è sempre meno di 1 mm. È coltivato principalmente a forti altitudini, superiori ai 1700 m., ma si adatta tuttavia assai bene anche al clima torrido. Ha un'altissima capacità produttiva e in condizioni favorevoli può dare produzioni unitarie elevatissime.

Secondo MANETTI (l. c.), le cariossidi di *tef* misurano millimetri 1.40 - 2.00 × 0.85 - 1, hanno una germinabilità del 95 -97 % e per formare un ettolitro ne occorrono 88 Kg.

Le ragioni della preferenza data dagli indigeni all'uso alimentare del *tef*, sono giustificate dal possedere un tenore proteico più elevato del frumento, mentre i carboidrati sono in minor copia e la relazione nutritiva del pane di *tef* (il ben noto *anghéra*) è assai migliore che per il frumento. Altri pregi del *tef* sono rappresentati: dalla sua utilizzazione totale, poichè sfarinato non dà crusca; dalla sua più elevata capacità di conservazione, per molti anni, non mostrandosi neppure attaccato dai tarli; dalla rapidità del suo sviluppo e maturazione, cioè di circa 2 mesi o poco più. Tuttavia la panificazione, almeno per i nostri gusti, offre qualche inconveniente e dovrà essere meglio studiata ed indirizzata.

L'alimentazione degli animali col fieno di *tef*, ha rilevato altre interessanti qualità di questa pianta, per cui, come ho già detto, dall'Etiopia sua patria, essa si è diffusa a vastissimi territori, specialmente in Australia e nel Sud Africa; nel Transvaal è la foraggera più largamente coltivata (1). Il TURNER (2), per quanto si riferisce all'Australia, ricorda il *tef* con le seguenti parole (p. 93): « . . . grows from two to four feet high, and produces a qua-

(1) Come riferisce il BALDRATI (l. c. a pag. 33) e come risulta anche da una breve relazione di A. MANNARINI (Piante esotiche foraggere etc., Lecce 1913), la coltivazione del Tef fu sperimentata anche in Italia, cioè nell'Emilia, nel Pisano (Rasetti), in Liguria ed in Terra d'Otranto (Biasco) e così pure in Algeria (Trabut 1897). Si vegga: RASETTI G. E., Sopra alcune Graminacee eritree sperimentate per erbaio nella Maremma toscana, in *L'Agricoltura Coloniale*, 4., 1910, pp. 23 - 31, 1 fig.

Meriterebbe forse che anche in Libia se ne provasse la coltivazione a scopo foraggero.

(2) TURNER FR. — Australian Grasses and Pastures Plants. Melburne 1921, vol. di 112 pag. con fig.

« lity of good leafy herbage of considerable value for stock feed. « It is a very rapid - growing grass coming to maturity in about « two months. If cut when in floer it makes very good hay, and « the aftermath is considerable and provides useful temporary pa- « sturage. The seed should be sawn at the rate of from five to seven « pounds to the acre ».

* * *

L'*Eragrostis Tef* è affine ma ben distinta da *Er. pilosa* (L.) P. B., come fu messo in evidenza anche da ROSHEVITZ, pianta spontanea a larghissima distribuzione geografica; è affine ma distinta anche da *Er. aethiopica* Chiov. nonchè da *Er. pseudo-tef* Peter (1) egualmente note come piante spontanee.

Il *tef* etiopico è rappresentato da numerose varietà e forme botaniche, in gran parte distinte empiricamente anche dagli indigeni, con aggettivi aggiunti alla espressione generica *tef*.

Ne presento una enumerazione, per quanto mi è stato possibile completa, adattando la grafia dei nomi indigeni alla pronuncia italiana:

ERAGROSTIS TEF (Zucc.) Trotter - *Tef, taf* in tigrinio; *tafi, dafi* in saho; *tif* in amarico. (Troviamo anche scritto: *teff, taff, thaf, tief,* ecc.) (2).

A. - Spighe di colore verde chiaro o biancastro

a) semi bianchi

1. var. *a l b a* Hochst.: *zada taf, neji tef, tzadà taf, thaf zada, thaf sessoi, tef necc*

f. *aestivalis*: *thaf zeddia*

f. *vernalis*: *thaf hagai*

---

(1) PETER in « FEDDE, Reper. sp. nov. », Beih. XI, Anhang 112, a 1930.

(2) Non essendo il caso di nazionalizzare e rendere letterarie tutte le differenti denominazioni volgari, credo sia il caso di adottare esclusivamente la forma *tef*, che è forse la più generalmente compresa ed oramai fissata anche dal binomio scientifico. Lo ZUCCAGNI (l. c. pag. 40), che alla scienza botanica accoppiava una notevole erudizione umanistica, dice di aver trovato nella relazione del viaggio in Etiopia di Francesco Alvarez (in RAMUSIO, Viaggi, t. I Ediz. Venet., pag. 194 e 197) in luogo di *tef* la parola *tafo* e *tafo di Guza*. Egli ricorda anche, quale raffronto glottologico, l'ebraico *taf*, parola equivalente al *puer* latino.

L' Eragrostis Tef. — 1. Pianta intera (da Burtt-Davy). — 2-3. Pannocchia e spighetta ingrandite, fig. 3 circa x 11 (da Breakwell). — 4-5. Un fiorellino e cariossidi ingrandite (da Bruce).

2. var. *Currati* Hochst.: *taf currati* (si differenzia per la pannocchia contratta in forma di scopa)

b) semi rossi

3. var. *adoensis* Roshev. (spighe bianche e semi rossi)

B - Spighe grigio - verdastre

a) semi bianchi

4. var. *viridis* Hochst.: *tef, taf uaffei, taf uafei*
   f. *vulgaris* Hochst.
   f. *major* Schimp.
   f. *minor* Schimp.

b) semi rossi

5. var. *Dschangar* Schimp.: *dschangar, tschangar, taf uafoi, thaf tschangar, thaf tschengger* (pare si riferisca a miscele di varietà diverse)

C. - Spighe scure, grigio - verdastre o violette

a) semi bianchi

6. var. *rubicunda* Hochst.: *beneigne, taf barcai, thaf benenje, thaf uafoi*
   f. *rosea* Roshev. (spighe lilla-pallido, o rosee)

b) semi rossi

7. var. *purpurea* Hochst.: *geje taf, geje tef, cajéh taf, thaf gaije, tef ttqqur*
   f. *variegata* Roshev. (spiga superiormente colorata, inferiormente bianca)

Esiste anche una varietà, non meglio identificata, detta in amarico *manja - taf*. Per il territorio dell'Amara, furono recentemente riportate anche le seguenti denominazioni di varietà, anche esse non meglio identificate: *tief dille, tief aggo, tief necc* (tef bianco) (Governo dei Galla e Sidama, in « Rassegna Economica dell'Africa Italiana », v. 25., 1937, p. 1750). Nel già ricordato lavoro del MANETTI, troviamo riportati per l'Eritrea anche un *tef zezené* ed un *tef scismasc*. Come può dedursi dallo stesso lavoro, nelle ordinarie coltivazioni le differenti varietà, botanicamente

considerate e ricordate più sopra, non esistono sempre in condizione di purezza; perciò le partite di semi messi in commercio, si mostrano quasi sempre più o meno inquinate.

Sarà compito dei nostri tecnici agrari di favorirne la selezione, tenuto conto delle diverse attitudini e caratteristiche di ognuna di esse.

Sotto lo stesso nome di *tef* o *taf*, come fu segnalato dal CHIOVENDA (1), gli indigeni distinguono anche altre Graminacee spontanee, come *Sporobulus affinis* e *Vilfa confinis* (*tef zagra*), *Sporob. indicus* var. *capensis* (*taftafu*).

* * *

Dopo queste notizie botaniche e tecniche sul *tef*, non riuscirà forse discara qualche breve notizia biografica su ATTILIO ZUCCAGNI, il cui nome non trovo registrato nella Enciclopedia Treccani, pur esistendo di lui un notevole cenno nella « Biografia univers. antica e moderna », tradotta dal francese ed edita a Venezia dal Missiaglia (v. 65., 1831, pp. 389 - 390), come pure nella « Botanica in Italia » del Saccardo (v. I, 1895, p. 177 e 192, v. II, 1901, p. 116 e 136) e nella « Biogr. di viagg. ital. » (v. I p. 540) di AMAT DI S. FILIPPO.

Nato a Firenze il 10 gennaio 1754, vi morì il 21 ottobre del 1807, dopo un lungo periodo di sofferenze. ATTILIO ZUCCAGNI fu zio materno del ben noto geografo e statistico ATTILIO ZUCCAGNI ORLANDINI (nato a Firenze nel 1784 e morto il 25 nov. 1872). Sin da giovane rivelò la sua passione agli studi, che iniziati a Firenze completò nell'Università di Pisa, dove conseguì anche la Laurea in Medicina. Il suo amore per gli studi naturalistici gli permise ancora giovanissimo, cioè sui vent'anni, di dare la sua opera all' ordinamento scientifico del R. Museo di Fisica di Firenze, « ove spiegò prontamente l'ampiezza delle sue cognizioni, « intraprendendo una descrizione metodica, e dottamente illu- « strando la ricca raccolta di Storia naturale che gli era stata « affidata ». La sua particolare inclinazione per la Botanica e la

(1) CHIOVENDA E. — La collezione dei Cereali della Colonia Eritrea ecc., in *Monogr. e Rapp. Coloniali*, Ministero Affari Esteri, n. 19, 1912, pag. 53.

sua dotta dissertazione sul Tef, che egli presentò ai Georgofili di Firenze a soli 19 anni, lo segnalarono all'attenzione dei maggiorenti e della stessa Casa granducale, per cui dal 1782 al 1806 lo vediamo prefetto dell'Orto botanico fiorentino e del Museo di Storia naturale, succeduto a SAVERIO MANETTI, ed avendo avuto poi a successore OTTAVIANO TARGIONI TOZZETTI. Durante tale periodo, che coincide col periodo di decadimento dell'Orto dei Semplici, allora indirizzato unicamente alle prove agricole, sotto la direzione di giardinieri purtroppo interessati a proprio vantaggio (1), l'Orto del Museo ebbe fama non piccola fra gli Orti botanici italiani, perchè lo ZUCCAGNI, in relazione con celebri scienziati del tempo, seppe rialzarne notevolmente le sorti (2). Il suo Erbario, il quale risultava a quanto pare di circa 16.000 piante, e lasciato in eredità al Museo, causa il cattivo stato di conservazione fu eliminato nella seconda metà del secolo scorso dal PARLATORE (3).

Le pubblicazioni botaniche dello ZUCCAGNI sono limitate di numero, come lo consentivano le sue esigenze professionali e lo spirito dei tempi, però tutte rispecchiano la sua acutezza di vedute, la sua erudizione botanica e la sua competenza nelle ricerche. In riconoscimento di tali benemerenze botaniche, gli furono dedicati due generi di Fanerogame: *Zuccagnia* Thunberg 1798 (Liliacee), *Zuccagnia* Cavanilles 1799 (Leguminose) (4).

---

(1) Lo ZUCCAGNI. il quale fu anche Segretario della celebre Accademia dei Georgofili di Firenze, esercitava per tale sua qualità una certa vigilanza sull'Orto dei Semplici e potè mettere a nudo le magagne dovute all'interessato spadroneggiare del capo giardiniere, certo Ulderico Prucher, il quale ebbe incidenti tali con lo ZUCCAGNI per i quali il Granduca Leopoldo I abolì il Giardino dei Semplici e l'incorporò all'Accademia dei Georgofili, divenendo così un Giardino botanico - agrario (1783). — Cnf. PAMPANINI R., L'incidente che determinò la fine dell'antica Società Botanica Fiorentina (1716 - 1783), in *Nuovo Giorn. Botan. Ital.*, N. S., 34., 1927, p. 237.

(2) Cnf. MATTIROLO O. — Cenni cronologici sugli Orti botanici di Firenze. — *Pubbl. del R. Istit. Super., Sez. Sc. Fis. e Nat.;* Firenze 1899, pp. 17 - 18.

(3) PARLATORE F. — Collections botaniques du Musée roy. de physique et d'hist. nat. en 1874. Firenze 1874.

(4) In base alle regole della nomenclatura botanica, è rimasto il gen. *Zuccagnia* Cavan., poichè *Zuccagnia* Thunb. è risultato sinonimo del gen. *Dipcadi* Medic. 1790.

Oltre le due pubblicazioni botaniche a suo luogo ricordate, si conoscono di Lui anche le seguenti:

« De natura Liliorum fructificatione », Firenze 1796;

« Osservazioni sopra l'elasticità ed irritabilità della Lopezia racemosa, indirizzate al professore Antonio Cavanilles di Madrid », Firenze 1803;

« Centuria prima observationum botanicarum, quas in horto regio florentino ad stirpes ejusdem novas vel rariores illustrandas instituit », Firenze 1806.

« Synopsis plantarum quae virescunt in horto botanico Regii Musei flor. », Firenze 1806.

« Saggio storico delle Scienze fisiche in Portogallo », Giorn. di Scienze ed Arti di Firenze, t. VI, 1817.

Nel campo delle Scienze mediche, troviamo le due seguenti:

« Istoria fisico - medica sopra un ignivomo, diretta al professore Alessandro Volta di Pavia », Firenze 1807.

« Istoria di un vasto osteosteatoma », in Atti Accademia di Siena, v. IX, 1808, pp. 89 - 103.

A completare le nostre conoscenze sull'attività e sui contributi scientifici dello ZUCCAGNI, sarebbe certamente interessante fossero segnalati i suoi lavori inediti, dei quali a Firenze sono conservati i manoscritti, e fosse pubblicata, se non integralmente almeno in esteso sunto, la relazione dei suoi viaggi a traverso la Penisola iberica, che si segnala come « ripiena di notizie storiche e di nuove scoperte botaniche », ed è intitolata « Odeporico del viaggio in Spagna e Portogallo ».

L'attività di medico spiegata dallo ZUCCAGNI, fu assai apprezzata dai suoi concittadini, non solo per il valore ma anche per la umanità con cui veniva esercitata. La medaglia con l'effige dello ZUCCAGNI, riprodotta in una rara stampa dell'epoca (vedi figura allegata), fu scolpita dal celebre incisore RAFFAELE MORGHEN (allora a Firenze) che l'eseguì e dedicò in riconoscenza delle efficaci prestazioni mediche da lui avute durante una grave malattia (ob salutem servatam) (1). Vediamo perciò lo ZUCCAGNI prescelto

(1) Il disegno è attribuito a G. A. Vantarelli, l'iscrizione all'abbate L. Lanzi, l'incisione è del Morghen. — L'altra immagine dello ZUCCAGNI, che

quale medico dalla Casa granducale ed in tale qualità onorato di accompagnare il Granduca e la Famiglia nel segnalato viaggio a traverso la Spagna ed il Portogallo, del quale Egli stese di poi una dotta relazione.

Ebbe in vita altri onori ed incarichi professionali importanti, sia a Firenze che a Pisa, ed apprezzatissima fu anche la sua attività per l'Accademia dei Georgofili.

« Finì tranquillamente la sua carriera, scrive un suo biografo, « dopo una malattia di consunzione, alla quale per 26 mesi di ten- « tativi e di pene si opposero invano la sua perizia incomparabile, « e la robustezza atletica del suo temperamento ».

Il Dei Bardi, nell'affettuoso elogio da lui scritto poco dopo la morte dello Zuccagni (1), così chiarisce la natura e le cause della sua morte: « ... questo stesso suo viaggio (allude al viaggio in « Spagna) sì vantaggioso per le scienze, sì onorevole per Lui, gli « preparò delle indiposizioni reumatiche al petto, che degenera- « rono poscia in una malattia tubercolare, la quale egli soffrì con « tranquillità, e con costanza per lo spazio di quasi tre interi anni ».

---

lo rappresenta in età più giovanile, è la riproduzione fotografica di un medaglione in gesso (65 cm. di diam.) esistente nell'Istituto Botanico di Firenze, del quale ritengo ignota l'origine. Debbo la riproduzione fotografica di esso alla cortesia del caro collega ed amico Prof. G. Negri, che qui vivamente ringrazio, anche per le pubblicazioni relative allo Zuccagni da Lui gentilmente favoritemi.

(1) Dei Bardi Girolamo. — Elogio dal Professore Attilio Zuccagni, in *Annali Museo Imper. di Fisica e St. Nat. di Firenze per il 1808*, t. I, p. 1.

ATILIO · ZVCCAGNIO · FLORENTINO
PHILOSOPHIAE · ARTISQ · MEDICAE · CONSVLTISSIMO
IN · REGIO · PHYSICES · MVSEO
HORTI · BOTANICI · RERVMQ · NATVRALIVM
PRAEFECTO
RAPHAEL · MORGHEN
SCALPTOR · AERE · LINEANDO · IMPRIMENDO
APVD · ETRVRIAE · REGEM
DE · ARTE · SVA · DONVM · DAT
QVOD · PROPE · DEPOSITVS · CONVALVERIT
INGENIO · ET · SEDVLITATE · EIVS

ATTILIO ZUCCAGNI.

Riproduzione di una stampa dell'epoca, raffigurante il Medaglione inciso da Morghen, con la dedica allo Zuccagni (circa $^1/_2$ dell'originale).

ATTILIO ZUCCAGNI.

Riproduzione di un medaglione in gesso dell'Istituto botanico di Firenze (circa 1/7 dell'originale).

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

GIACINTO DONNO

Osservazioni sopra un'anomalia riscontrata nel frutto di *Prunus armeniaca* L.

(con 2 tavole)

Nel biennio 1935 - 1936, ho avuto occasione di esaminare diversi frutti, in via di accrescimento, di albicocco, appartenenti a diverse varietà, della zona vesuviana.

Ho notato, per alcuni, una interessante anomalia che, non essendo riportata dal Penzing O. (1) nella sua importante rassegna « Planzen Teratologie » e non risultando ancora nota alle mie conoscenze, credo opportuno riferirne.

Chiarisco subito che tale anomalia ha solo valore scientifico poichè i frutti anomali non differiscono affatto da quelli normali.

Tale fenomeno l'ho riscontrato soltanto in frutti delle varietà *Ascione, Scasso, Antoniniello e Bosco,* raccolti da piante site nello stesso appezzamento insieme ad altre producenti frutti normali.

Le percentuali, che ho potuto stabilire, sono variabili da varietà a varietà e nella medesima varietà variabili con l'età e con la sanità della pianta.

Il fenomeno è più manifesto nel primo periodo di sviluppo dei frutti.

Quando il frutto di albicocco ha un centimetro di diametro trasversale, il fenomeno si manifesta con la presenza di una sfe-

(1) PENZIG O. — Planzen Teratologie — Verlang von Gebrüder Bontraeger — Berlin, 1921.

retta ialina, di circa 2 mm. di diametro, unita per mezzo di un funicolo al di sotto del punto di attacco dei due semi che, come è noto, è sito lungo la sutura ventrale, a circa un terzo della cicatrice stilare.

Tale funicolo ha lunghezza varia, di color biancastro ed è unito alla sferetta in modo vario.

Quando il frutto ha raggiunto circa cm. 2 ½ di diametro trasversale, il fenomeno spesso si presenta poco evidente per avvenuta atrofia. Infatti si possono trovare due mandorle, o una insieme ad un'altra abortita ed un rudimento di funicolo provvisto o non di residui della sferetta.

La fotografia n. 1 mostra varie forme di funicoli e di ovuli trasformati, mentre la n. 2 mostra il fenomeno su diverse albicocche non ancora invaiate

Da un esame microscopico dei tessuti di questo organo ho potuto assodare trattarsi di un terzo ovulo soprannumerario. Diverse sezioni, infatti, ricavate in diversi punti, sia in questo ovulo che in quelli normali, mostrano l'identicità dei tessuti.

La presenza di vasi, in sezioni ricavate verso l'apice, documenta essere l'ovulo anatropo come è di norma nell'albicocco.

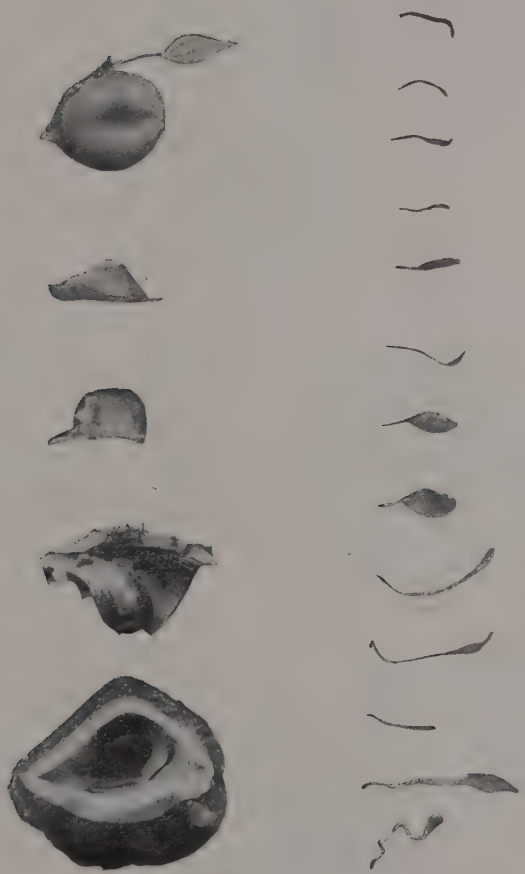


Fig. 1.

Varie forme di funicoli e di ovuli trasformati (originale).

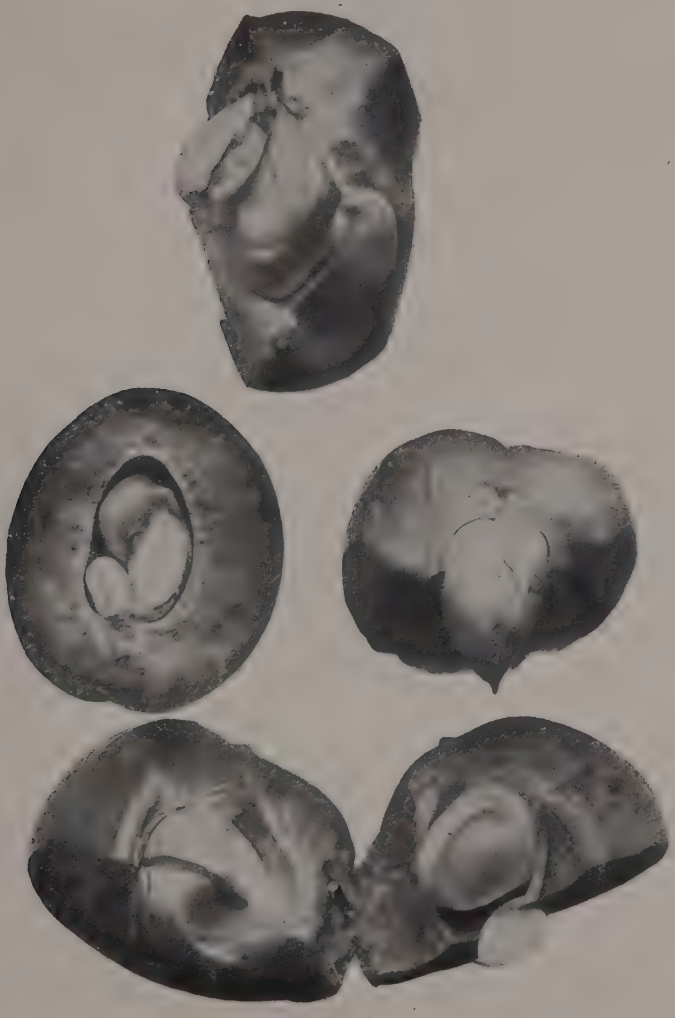


Fig. 2.

Il fenomeno su diverse albicocche non ancora invaiate (originale).

ISTITUTO DI CHIMICA AGRARIA DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

OTTAVIANO BOTTINI

Sulla utilizzazione dei semi di *Plantago Psyllium* L.

La *Plantago Psyllium L.* appartiene alla famiglia delle Plantaginaceae. Cresce spontanea sulle coste sabbiose dell'Europa meridionale, dell'Africa settentrionale e dell'Asia meridionale e occidentale. Viene coltivata da qualche tempo in Francia nel dipartimento della Vauclouse, dove, nel 1930, secondo le indicazioni di Zacharewicz (1), la sua coltivazione occupava una estensione di circa 1.200 ettari.

Questa pianta produce dei semi lunghi 2 - 3 mm. e larghi da 0,9 fino ad 1 mm., oviformi - allungati fino ad ellittici, di un colore bruno scuro. La loro rassomiglianza con la pulce li fa chiamare in Germania *Flohsamen* e in Francia ha fatto denominare la pianta che li produce *Herbe aux puces.*

In acqua tali semi si rigonfiano energicamente e ben presto incominciano a conferire al liquido una certa viscosità, per il passaggio in soluzione di una mucilaggine che riveste il seme maturo e ne costituisce l'epidermide (2).

(1) ZACHAREWICZ E. — L'herbe aux puces. — *Le progrès agricole et viticole*, ann. 51, n. 39, pag. 305; 1930.

(2) ULOTH W. — Ueber Pflanzenschleim und seine Entstehung in der Samenepidermis von Plantago maritima und Sepidium sativum. — *Flora*, vol. 58, pagg. 193 e 209; 1875.

Tale costituente ha procurato a questi semi già da lungo tempo delle applicazioni tecniche (1). Essi vengono infatti impiegati per l'estrazione della mucilaggine, che trova impiego nell'appretto di sete e mussoline, per rendere lucide le carte colorate e nella stampa delle stoffe. Tale mucilaggine viene impiegata inoltre in medicina: contro le diarree, usandola all'interno; contro i reumatismi, usandola all'esterno.

Oggi poi il seme trovasi frequentemente nelle mense americane, specialmente nel pasto della colazione, ove viene consumato, allo stato naturale, in uno col cibo (2).

Tra i Paesi dell'Europa meridionale, dove la pianta cresce spontanea, la Francia è la più forte produttrice; viene subito dopo l'Italia. Da noi la pianta si ritrova sparsa qua e là in quasi tutta la Penisola, e occupa da sola larghe distese, specialmente sulle sabbie litoranee delle provincie di Ravenna, Ferrara e Livorno.

Il seme delle piante spontanee veniva fino a poco tempo addietro raccolto, incettato da commercianti locali e venduto poi in Francia, dove è detenuto il monopolio del commercio con gli Stati Uniti, i quali sembrano attualmente i più forti consumatori del prodotto.

Il prezzo relativamente alto del seme, da 3 a 10 fr. il Kg., aveva fatto pensare alla possibilità di tentare anche in Italia delle coltivazioni come in Francia: e nel 1930, per incominciare, veniva fatta un coltivazione sperimentale in provincia di Ravenna, nella quale si accertò una produzione di oltre 12 q. di seme per Ha con un utile netto di oltre 3.500 lire (3).

Subito però ogni iniziativa veniva sospesa e cessava ogni speculazione. Ciò, stando a quello che scrive il Prof. Marani, Direttore del R. Ispettorato Prov. dell'Agricoltura di Ravenna, a causa del prezzo bassissimo del seme, determinatosi in seguito allo stabilirsi della concorrenza della produzione indiana. Tutto il pro-

---

(1) Wiesner J. von. — *Die Rohstoffe des Pflanzenreichs.* — Vol. II, pag. 1894; W. Engelmann, Leipzig 1928.

(2) Marani M. — Ragguagli intorno ad una esperienza di coltivazione di « Plantago Psyllium L. » — *L'Italia Agricola*, ann. 68, pag. 925; 1931.

(3) Marani M. — Loco citato.

dotto italiano degli ultimi due o tre anni rimane attualmente invenduto e i semi delle piante spontanee non vengono in Italia più raccolti.

Di fronte a queste gravi difficoltà commerciali, per salvare il prodotto non rimane allo stato delle cose che tentarne una utilizzazione autarchica. Sotto ogni aspetto il problema è degno di attenzione e di considerazione. Particolarmente nell'ora presente, in cui cerchiamo di svincolarci da ogni soggezione dall'estero e tentiamo di valorizzare ogni risorsa del nostro suolo. La mucillagine di psillio potrebbe infatti trovare anche presso di noi le applicazioni industriali già realizzate in altri paesi e potrebbe in molti casi passare a sostituire le gomme, per le quali siamo completamente tributari dell'estero (1). Il problema che si presenta è puramente tecnico. Dal punto di vista scientifico la mucilaggine di psillio è stata estesamente studiata nella sua natura e nella sua costituzione. Secondo Tiehe (2) essa ha reazione neutra, contiene circa 2,64 % di cellulosa, riscaldata con acido nitrico dà solo piccole quantità di acido mucico. E ciò in accordo con i risultati di Bauer (3), il quale trovava che per idrolisi essa fornisce grandi quantità di xilosio e di arabinosio e solo piccole quantità di destrosio e di galattosio.

Ma l'utilizzazione dei semi può essere portata ancora oltre l'utilizzazione della sua mucilaggine, finora generalmente considerata come unico prodotto da estrarre dallo psillio.

In alcune nostre ricerche abbiamo trovato che questi semi possiedono un certo contenuto di olio, il quale per le sue caratteristiche potrebbe bene prestarsi per alcuni usi tecnici.

Qui appresso viene data notizia anche di questo olio e delle sue più importanti caratteristiche.

---

(1) Villavecchia G. V. — *Dizionario di Merceologia e di Chim. Appl.* — Vol. II, pag. 490; Hoepli, Milano 1929.

(2) Tiehe J. — Der Schleimkorper des Samens von Plantago Psyllium. — (Inaug. Diss.), Munchen 1904.

(3) Bauer R. V. — Ueber die aus Flohsamenschleim entstehende Zucherart. — *Liebigs Ann.;* vol. 248, pag. 140; 1888.

Parte sperimentale.

I semi usati provenivano dal Ravennate.
All'analisi risultarono della seguente composizione:

acqua	13,20
mucilaggine	10,34
grasso greggio	6,14
proteina greggia	7,68
estrattivi non azotati (meno la mucilaggine)	52,08
cellulosa	7,64
ceneri greggie	2,92

Per quanto riguarda il costituente utilizzabile principale, la mucilaggine, tenuti presenti gli studi su di essa condotti e le indicazioni suggerite circa la sua utilizzazione, è stato limitato lo studio alla ricerca delle condizioni per l'estrazione del costituente medesimo e alla determinazione delle sue qualità tecnologiche.

Come metodo di estrazione veniva accolto senz'altro quello di Bauer (1): trattamento dei semi con acqua, riscaldamento fino all'ebollizione e separazione del liquido dai semi.

Per il nostro prodotto si dovette però provvedere a modificare le condizioni di riscaldamento e il rapporto semi - acqua. Il riscaldamento veniva fatto non a fuoco diretto, ma per immersione in acqua bollente, al fine di evitare gli inconvenienti ai quali va incontro con il fuoco diretto il liquido carico di mucilaggine. Il rapporto semi - acqua adottato da Bauer — 1 parte di semi per 4 di acqua — si trovò eccessivamente elevato per il nostro prodotto: con tale proporzione nel nostro materiale riusciva impossibile la separazione della mucilaggine dal suo originario supporto. La separazione diventava agevole solo alla proporzione 1:8. La mucilaggine estratta in queste condizioni corrispondeva ad oltre l' 80 % della mucilaggine totale, con una concentrazione nel liquido dell'1,09 %. La separazione del liquido carico di mucilaggine in queste

---

(1) Klein G. — *Handbuch der Pflanzenanalyse.* — Vol. III, pag. 65; J. Springer, Vien 1932.

condizioni si otteneva abbastanza agevolmente per filtrazione attraverso comune tela sotto l'azione della pressione.

Per la determinazione delle qualità tecnologiche ci si rivolgeva all'Istituto Tessile « Leonardo da Vinci » di Napoli. Qui fu possibile condurre prove unicamente di imbozzimatura su filato e di stampa su tessuto.

Con prove preliminari veniva determinata la concentrazione in mucilaggine del liquido da impiegare: si trovava così che la concentrazione ottima era quella del 0,5 %. Concentrazioni superiori a questa determinavano difficoltà di assorbimento per eccesso di viscosità e quindi attenuazione marcata degli effetti; mentre le maggiori diluizioni non fornivano più un potere imbozzimante apprezzabile, anzi producevano un abbassamento di tenacità.

Tale concentrazione ottima del 0,5 % in mucilaggine si otteneva direttamente trattando i semi come si è detto precedentemente e adottando un rapporto semi - acqua di 1:17. In tali condizioni la separazione dei semi diventava più agevole e il rendimento rimaneva superiore all' 80 %.

Con questo liquido venivano condotte le prove di imbozzimatura su filato e di stampa su tessuto.

Per la imbozzimatura si impiegava un filato trama cotone 14, e cioè un filato che, per la sua scarsa torsione e la rilevante assorbenza, meglio poteva mettere in evidenza le proprietà della mucilaggine in esperimento. Sulla base di 200 determinazioni si notava come la tenacità del filato passasse da un valore medio di 524,6 gr. al valore medio di 540,2 gr., registrandosi un aumento del 2,9 %; come invece l'elasticità del filato si riducesse in media del 14,5 %, passando dal valore medio di 6,9 a quello d 5,9. Tali risultati, i migliori che si potettero ottenere, se lusinghieri dal punto di vista dell'allungamento, non lo erano però per la tenacità e in complesso non tali da far considerare la mucilaggine sperimentata come una bozzima per filato.

Rimane da provare l'impiego del prodotto come appretto caricante per tessuti, da solo o corretto convenientemente con sostanze emollienti opportune. Prove in questo senso non è stato possibile condurre: per esse occorrono macchinari che mancano nei laboratori degli Istituti scientifici.

Il comportamento del prodotto come addensante per stampa veniva sperimentato con coloranti rapidi. Le prove condotte dimostravano come la mucilaggine di psillio presentasse un potere addensante notevolmente superiore a quello della gomma arabica, e precisamente, riferendosi al prodotto secco, un potere addensante 40 volte superiore a quello di quest'ultima.

In conclusione quindi, sulla base delle prove condotte, è da ritenere che la mucilaggine del psillio presenti ottimi requisiti tecnologici come addensante per stampa.

Riscontrata la presenza di olio in questi semi, in vista della loro destinazione principale, si rendeva conveniente andare a vedere se si verificassero perdite in grasso durante l'estrazione della mucilaggine. In tale direttiva veniva assodato che durante le operazioni di estrazione della mucilaggine il grasso non rimaneva affatto intaccato. Ed è facile capirne la ragione, dato che la mucilaggine costituisce, come è stato detto, l'epidermide del seme, e quindi l'estrazione viene operata sui semi interi; mentre l'olio è un costituente interno e per la sua estrazione è necessario ricorrere alla macinazione del prodotto. Anzi dopo la estrazione della mucilaggine, il materiale residuo risultava più ricco in grasso e ciò naturalmente perchè era stato allontanato uno dei costituenti del seme.

Il materiale privo di mucilaggine mostrava la seguente composizione:

acqua	9,94
grasso greggio	7,45
proteina greggia	5,81
estrattivi non azotati	65,33
cellulosa	8,75
ceneri greggie	2,72

L'olio estratto dai semi già impiegati per la estrazione della mucilaggine presentava le seguenti caratteristiche:

Peso specifico (15°)	0,924
Punto di solidificazione	–17°
Grado refrattometrico (25°)	73°2
Grado termosolforico	78
Acidità libera in acido oleico	5,04
Numero di saponificazione	191
Numero degli eteri	181
Acidi solubili (ac. butirrico)	0,82
Acidi insolubili	94
Numero R. M. W.	1,94
Numero di Polenske	7,67
Numero di iodio	124
Insaponificabile	1,21

Dal valore del numero di iodio si vedeva subito che si trattava di un olio semiseccativo.

Prove di essiccamento confermavano questa sua proprietà. Esse venivano condotte, con il metodo riportato dal Villavecchia (1), su lastrina di vetro a temperatura ambiente; risultava così che dopo 144 ore lo strato aveva assunto un aspetto colloso e che dopo 192 ore esso non aderiva più al dito.

Questi risultati fanno mettere questo olio accanto all'olio di vinaccioli, per il quale è stato trovato (2) un numero di iodio di 132, e occorrono, nell'essiccamento, 120 ore per passare allo stato colloso e 156 ore per passare allo stato secco. L'olio di vinaccioli viene preconizzato per la preparazione delle vernici in miscela con l'olio di lino. Identica destinazione potrebbe avere l'olio di psillio.

Dopo l'estrazione dell'olio rimaneva indietro un materiale che possiede i migliori requisiti per essere usato come mangime, essendo povero di cellulosa, sufficientemente ricco di proteine, e indubbiamente ben provvisto di sostanze digeribili.

---

(1) Villavecchia G. V. — *Tratt. di Chim. An. Applic.* — Vol. II, pag. 601; Hoepli, Milano 1937.

(2) Brambilla M. e Balbi G. — Studio sulle possibilità d'impiego, nell'industria delle vernici e delle pitture, di alcuni tipi di olio di vinaccioli e di semi di pomodoro, greggi e lavorati. — *Chim. e Ind.*, ann. 19. pag. 10; 1937.

Il materiale residuo dall'estrazione potrebbe ancora essere incenerito, e le ceneri potrebbero essere efficacemente usate come fertilizzante, dato che risultano singolarmente ricche di fosforo e abbastanza fornite di potassio. Il residuo della calcinazione a 800° è risultato della composizione seguente.

$Si\ O_2$	1,39
$Al_2\ O_3 + Fe_2\ O_3$	1,29
$Ca\ O$	35,10
$Mg\ O$	12,66
$Na_2\ O$	1,85
$K_2\ O$	14,45
Cl	0,02
SO_3	0,85
$P_2\ O_5$	31,15

Riassunto.

Viene tracciato un piano sommario di utilizzazione dei semi di *Plantago Psillium*: essi forniscono una mucilaggine, che, in qualche caso, potrebbe sostituire la gomma arabica e un olio che, in miscela con olio di lino, potrebbe trovare impiego nell'industria delle vernici. Il panello si potrebbe usare come mangime. Oppure potrebbe essere incenerito e le ceneri venire impiegate come materiale fertilizzante.

R. LABORATORIO DI ENTOMOLOGIA AGRARIA — PORTICI

G. BELLIO

La fumigazione di piante da vivaio ed ornamentali, di casse di frutta, e i diversi usi di una nuova tenda di fumigazione

La difesa delle piante agrarie dai loro parassiti animali e vegetali, se vuole essere integrale, non può limitarsi a combatterli quando hanno già manifestato in alto grado su di esse la loro azione nociva, ma deve iniziarsi al momento di affidare il seme o le piantine al terreno, curando che siano sani, e continuare nel campo con una opera continua di vigilanza che permetta di prevenirne la comparsa o di intervenire con i mezzi più idonei e tempestivamente contro di essi. Così vedo che essa è intesa anche dalla massima Organizzazione degli agricoltori, la quale ne va incoraggiando e predisponendo l'attuazione attraverso una idonea propaganda e col promuovere la costituzione degli organismi a tal fine meglio rispondenti. Sotto tali direttive e con tali indendimenti, i vivaisti di Pistoia i quali vantano in Italia un meritato prestigio nella produzione di piantine da frutta, costituendosi recentemente in Consorzio, hanno chiesto di attrezzarsi secondo i migliori dettami della tecnica per la distribuzione all'interno e la esportazione all'estero di piante immuni da parassiti.

Con l'alto assentimento del superiore Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste e del Direttore del R. Laboratorio di Entomologia Agraria di Portici ho accettato, con piacere, di progettare per i vivaisti della provincia di Pistoia delle camere di fumigazione, su invito del Presidente, on. Muzzarini, della Con-

federazione Fascista degli Agricoltori e dietro designazione della R. Stazione di Entomologia Agraria di Firenze. Per tutti esprimo i miei ringraziamenti, che mi è debito estendere anche al Direttore della Confederazione degli Agricoltori, Dott. D. Guzzini, il quale è stato del presente problema il fervido animatore.

In questo studio presento, integrato dal mio odierno contributo, le soluzioni che ha sinora avuto dai diversi Autori il problema della fumigazione delle piante tratte da vivaio, delle piante ornamentali in piena vegetazione, delle frutta chiuse nelle loro casse di imballaggio, nonchè talune particolari questioni relative all'impiego delle tende impermeabili nella ordinaria fumigazione degli alberi.

Il piano di fumigazione delle piante da vivaio per la provincia di Pistoia, da me apprestato in seguito a sopraluoghi compiuti nel maggio del 1937, comprende:

1) l'istituzione di una stazione centrale di fumigazione;
2) l'impianto di speciali cabine semifisse;
3) l'impiego di speciali tende a tale scopo studiate.

Stazione di fumigazione. — Risulta costituita essenzialmente da due camere di fumigazione e dai locali accessori. Le due camere di fumigazione sono di diversa grandezza e a perfetta tenuta di gas, dotate di riscaldamento, nonchè di adatti sistemi, manovrabili tutti dall'esterno, per il dosaggio e la più rapida e completa rinnovazione dell'aria nell'ambiente, con porte di accesso per il materiale da disinfestare e di uscita per quello già trattato. La fig. II mostra la finestra di una cabina, in relazione ai mezzi di generazione dell'acido cianidrico dall'esterno.

I locali accessori e di servizio comprendono una stanza per il deposito del cianuro o delle altre sostanze tossiche, una stanza per tenervi l'acido solforico e materiale vario, un vano per installarvi l'impianto di riscaldamento ed una camera, infine, del personale addetto alle operazioni.

Camere di fumigazione e locali accessorii, serviti da impianti di luce e di acqua, sorgono al centro di un'area che è divisa in piazzale infesto e piazzale immune, con relativi capannoni per la sosta eventuale del materiale, dei trasporti o delle persone. Quello posto all'uscita del piazzale immune è fornito anche di impianto di acqua per irrorazione delle piante, nei casi in cui questa operazione è ritenuta neces-

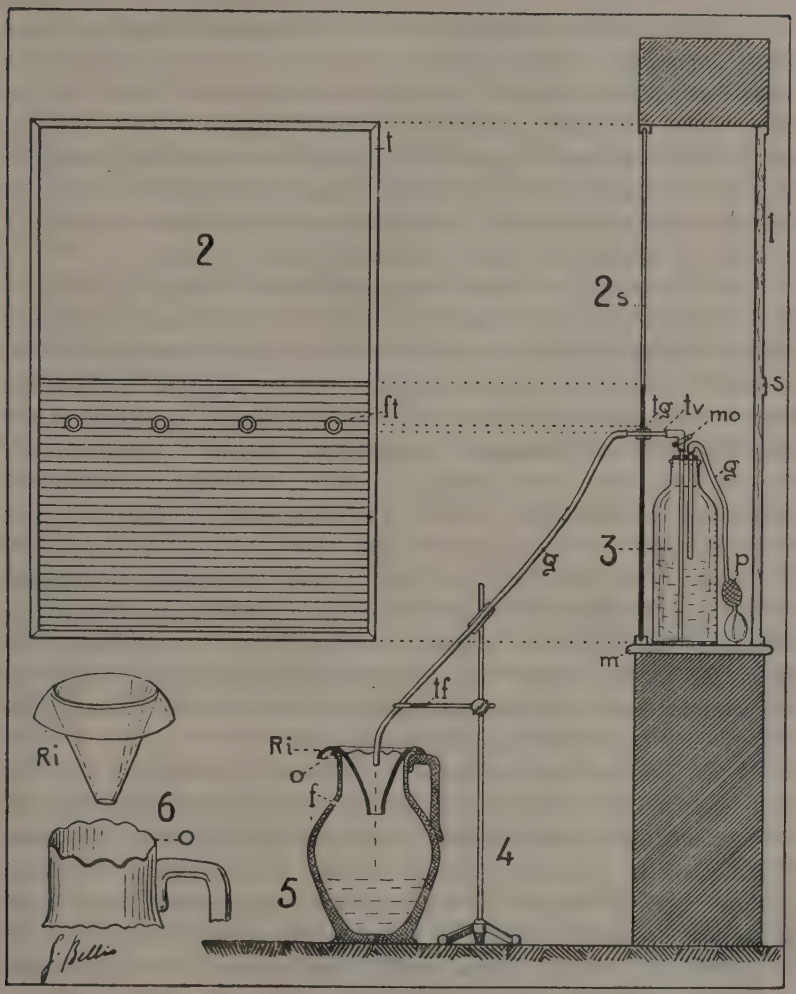


Fig. I.

Cabina di fumigazione. Particolari della finestra e del dispositivo per lo sviluppo del gas dall'esterno: 1, chiusura esterna ad un battente, con serranda *s*; 2, finestra interna in lamiera, fissa, col telaio *t*, luce a vetri superiore e con fori (*ft*) di presa di gas, chiusi da tappi di gomma, o pel passaggio in tubi di reagenti liquidi; 2*s*, sezione della finestra interna con tappo *tg* attraversato da tubo; 3, boccia di vetro collegata ad una peretta di gomma (*p*) ed al mastello nell'interno della camera, con *mo* morsetta strozzatubi, *tv* tubo di vetro, *g* tubo di gomma; 4, treppiede con asta fermatubo *tf*; 5, mastello in *grès* o di terracotta, con *o* orlo sinuoso della bocca ed *f* foro d'uscita del gas, *Ri* ribaltino a imbuto; 6, parte superiore del mastello e ribaltino veduti di lato un poco più ingranditi rispetto alla figura precedente, dove sono visti in sezione (Originale).

saria. Il movimento del materiale nell'area della stazione avviene in senso unico, ciò che evita al materiale infesto di mischiarsi e scambiarsi con quello disinfestato, cosa possibile se si pensa che in taluni periodi invernali non sono infrequenti spedizioni giornaliere da Pistoia di circa dieci vagoni ferroviari di piante ed in alcuni giorni di venti vagoni o più, se comprendiamo le piante ornamentali oltre quelle da frutta. Nel progetto è considerata la possibilità di ampliamento dei locali, per gli ulteriori eventuali sviluppi, che successivamente dovesse assumere la stazione ed in relazione con le aumentate esigenze locali.

Cabine semifisse. — Sono fondamentalmente costituite da una ossatura di legname, tale da formare una serie di riquadrature, nelle quali vengono ad alloggiare dei pannelli fatti di speciale materiale e che vengono a costituire le pareti laterali e quelle superiori delle cabine. I pannelli sono intercambiabili di posizione e perciò consentono di spostare i vani luce, di passaggio del materiale, nonchè di variare con facilità le dimensioni della cabina sui lati ed in altezza. Nonostante la particolare composizione di essa, è assicurata una impermeabilità sufficiente al gas.

I particolari tecnici di costruzione della stazione di fumigazione e delle cabine semifisse sono stati illustrati in due relazioni rispettivamente dell'Ing. R. Melani e degli Ingg. M. Turra e G. Capobianco, che hanno con me collaborato, ognuno nella parte tecnica della propria specifica competenza, ed allegate alla relazione generale che fu da me presentata alla Confederazione degli Agricoltori.

Tende. — La terza soluzione ha previsto la fumigazione in speciali tende di tessuto molto fitto od impermeabilizzato, capaci di acquistare grandezze e forme diverse in relazione alla natura ed alla massa di materiale da disinfestare, anche nei casi in cui è richiesto un solido telaio di appoggio del telo. Su miei disegni e dati precisi, la tenda, che in seguito si descrive, è stata fabbricata dalla Ditta Moretti di Milano, la quale vi ha apportato, nella pratica realizzazione, il contributo della propria capacità tecnica.

Stazione di fumigazione, cabine semifisse e tende si completano a vicenda, ma esse possono, anche separatamente, rappresentare per i vivaisti soluzioni adeguate del problema, tenendo presenti le caratteristiche di ciascuna di esse, che saranno in seguito meglio precisate.

La fumigazione nel vuoto, data la complessità e la spesa degli impianti che essa richiede, non l'ho inclusa nel progetto di massima, ma ne espongo ora le caratteristiche essenziali perchè se ne possa vedere dagli interessati l'opportunità o meno di attuarla.

La fumigazione ordinaria in camere impermeabili.

La fumigazione con acido cianidrico, che il Coquillet inaugurò in California nel 1886 per combattere sugli alberi di agrumi in pieno campo l'*Icerya purchasei* e che si affermò efficace negli anni successivi per lottare altre cocciniglie, l'*Aonidiella aurantii* dapprima e l'*Aonidiella perniciosa* dopo, si estese in seguito alle piante tratte dal terreno ed alle derrate che si vogliono preservare dai loro parassiti più pericolosi.

Sorse così nel 1897 a Dayton, nello stato dell'Ohio, sotto la direzione del Prof. Webster, la prima camera di fumigazione. Secondo afferma il Burgess (8) in uno studio, del quale si riportano in seguito i dati sperimentali più interessanti, nel solo Stato dell'Ohio esistevano già nel 1905 una cinquantina di camere di fumigazione, che vennero poi continuamente ad aumentare di numero in quello e negli altri Stati americani.

La camera di fumigazione è in generale una semplice stanza in muratura, di misure le più varie ma meglio rispondenti ai bisogni della azienda agraria ed allestita in modo che, quando ne sono chiuse le porte e le finestre, le quali hanno la disposizione più adatta per il ricambio dell'aria nell'interno il più presto e completamente possibile, non lascia disperdere fuori il gas, che in essa si fa svolgere. Il materiale del pavimento, delle pareti e del soffitto è tale da assorbire la minore quantità possibile di gas. Generalmente è ritenuto sufficiente un semplice rivestimento di cemento. Il riscaldamento della camera è un mezzo sussidiario di primo ordine nelle regioni dove la temperatura si mantiene bassa. È consigliabile che la fumigazione si compia entro temperature comprese tra i 10 e i 25° C. Con temperature inferiori, la diffusione del gas è meno rapida e inoltre risulta maggiore la possibilità che esso si condensi sulle superfici, ancor più se umide, sia della camera che del materiale da fumigare. Con temperature superiori ai 25° C. aumentano i rischi di danno alle piante. Se il materiale da fumigare si trovava in ambienti refrigerati, da questi dovrà passare gradatamente, prima della fumigazione, alla temperatura della camera. Nel caso che questa operazione si compia con temperature alte, il materiale vivo dovrà trovarsi riparato dalla luce solare diretta, sia durante che dopo la fumigazione, per almeno 24 ore. Inoltre, dopo la fumigazione con alte dosi, per impedire che quantità residue del gas, sulle piante riescano dannose ad esse od alle persone che devono maneggiarle, è pratica consigliabile ventilare molto bene il materiale prima di porlo in locali chiusi od aspergere

sopra di esso dell'acqua, la quale assorbendo l'acido cianidrico ancora presente ne elimina l'azione dannosa.

Per la disinfestione di piccole piantine, di marze da innesto, di talee, di scarse quantità di prodotti agrari è raccomandabile invece l'uso di casse di legno a perfetta chiusura, meglio se foderate internamente da lamiera di ferro zincato. Le dimensioni delle casse possono variare cogli usi ai quali queste sono generalmente destinate, rispondono bene in molti casi quelle di m. 2,50 e m. 1,25 di lato per un'altezza di m. 1.

Il successo della fumigazione dipende principalmente dall'impiego di quantità di acido cianidrico, che siano di sicura efficacia contro gli insetti che si devono combattere ma tali da risultare inoffensive per il materiale da disinfestare.

Cito ora dei dati di esperienze compiute sin qui, perchè possano servire da guida a quanti vorranno applicare la fumigazione per casi analoghi.

Il Burgess (8) ottenne la completa mortalità delle cocciniglie *Chionaspis furfura* e *Aspidiotus* (*Aonidiella*) *perniciosus* usando gr. 10 di cianuro di potassio per metro cubico della camera, del *Lepidosaphes ulmi* quando ne impiegò gr. 20 per la stessa unità di volume.

L'*Aspidiotus perniciosus* fu dallo stesso Autore combattuto con gr. 7 di cianuro potassico, dal Wiesman con gr. 0,5 di acido cianidrico (HCN) sempre per metro cubico, secondo è riportato da Meyer (24); per molti Autori la sua mortalità è totale anche usando solo gr. 5 di cianuro sodico. Con questa dose soccombe interamente anche la *Pseudaonidia duplex*, nell'opinione di alcuni AA. (10) più suscettibile al gas del *Chrysomphalus dictyospermi* e dell'*Aspidiotus ficus*.

La *Diaspis bromeliae* e il *Pseudococcus brevipes* furono uccisi con gr. 7 di cianuro sodico su polloni e marze di Ananasso (18). Questi sopportarono senza danno dosi di 44 grammi di cianuro vegetando normalmente sino a tre mesi dopo il trattamento, mentre che osservati subito a qualche giorno di distanza avevano mostrato bruciature al fogliame, che apparivano assai gravi. In questo caso è da osservare però che la fumigazione si compiva nel vuoto, ma con quantità minime di materiale, per cui i suoi effetti sono da considerare vicini a quelli della fumigazione ordinaria come sarà detto in seguito.

Chrysomphalus dictyospermi, Pulvinaria aurantii, Icerya purchasei e le uova di *Pseudococcus gahani* furono uccisi con gr. 3 - 5 di HCN per metro cubico, alla temperatura di 20 - 25° C. e coll'esposizione di 45', nelle esperienze di due Autori russi (19). Gli stessi ottennero la

completa mortalità del *Pseudococcus gahani* con 5 - 6 grammi di HCN e 75' di esposizione. Le piantine di *Citrus* da semenzaio ebbero però a soffrire ustioni alle foglie e ai teneri germogli, tanto che alcune ne morirono, con dosi di 7 - 8 grammi, ma il danno ebbe a manifestarsi, sebbene leggero e consistente in macchie brunastre formatesi ai margini delle foglioline più tenere, anche con dosi di gr. 2 di HCN, specialmente se le piantine erano bagnate o trasportate al sole dopo la fumigazione.

L'afide lanoso del melo, *Eriosoma* (*Schizoneura*) *lanigerum*, subì la mortalità del 100 % assoggettato dal Burgess a dosi di gr. 10 di cianuro di sodio per metro cubico. A queste dosi normalmente resistono gli insetti che vivono nel legno, scavandovi delle gallerie, e le uova di molti altri.

Gli acari sono in generale molto resistenti all'acido cianidrico. Lo *Stigmaeus floridanus* Banks e il *Tarsonemus ananas* nelle ricordate esperienze di Hagan (18) mostrarono i primi esemplari morti colle dosi di 12 grammi di cianuro sodico per metro cubico, e con 44 grammi la mortalità non era ancora del 100 % pur operandosi nel vuoto. Del resto è comune osservare acari vivi negli alberi fumigati sul campo con tenda porosa, mentre risultano tutte morte le cocciniglie sugli stessi.

Per quanto ha riferimento colla diversa resistenza delle piante da frutto alle concentrazioni letali di acido cianidrico, riporto ora i risultati ottenuti dal sopra ricordato Burgess, che sebbene riferibili ad un tempo relativamente lontano, nel 1905, pure si sono mostrati giusti e più volte confermati da sperimentatori successivi.

Ecco le dosi e i tempi a cui le seguenti specie di piante non hanno soggiaciuto a danni di nessuna sorta nella fumigazione in camera a perfetta tenuta di gas.

1) Ligustro.	— Cianuro	potassico;	gr.	10	per m^3	— Esposizione:	2	ore.
2) Melo.	»	»	»	20	»	»	3	»
3) Ciliegio.	»	»	»	20	»	»	3	»
»	»	»	»	10	»	»	5	»
4) Pero.	»	»	»	10	»	»	5	»
5) Pesco	»	»	»	10	»	»	5	»
»	»	»	»	20	»	»	5	»

Con 10 grammi di cianuro potassico ed esposizione di 2 ore ed anche di 5, nessun danno ebbe, come si vede, a notarsi alle radici di tali piante, nemmeno di quelle che le avevano nel mezzo della camera ed in vicinanza della sorgente del gas. Invece fu notato che i danni maggiori si

verificarono con le piante in quest'ultima posizione, mentre minori riuscirono per le piante che avevano le radici rivolte in alto e per quelle che le avevano a contatto del terreno, quando si usarono dosi superiori ai 20 grammi ed esposizioni elevate, a causa della non uniforme distribuzione del gas nell'interno della camera.

La *scala di resistenza* all'acido cianidrico per tali piante allo stato di riposo, risulta pertanto così nell'ordine crescente: 1° ligustro; 2° pero; 3° melo; 4° ciliegio; 5° susino; 6° pesco. Il ligustro infatti cominciò a soffrire i primi danni alle radici con 20 grammi di cianuro potassico per metro cubico, mentre il pesco non palesò danno veruno con 30 grammi di cianuro e 5 ore di esposizione al gas. Nei dati di esperimenti di Mr. George List, riportati dall'Arnold (2), usando 20 grammi di cianuro sodico per metro cubico e 90' di esposizione, gli alberi di pesco si comportarono anch'essi come altamente resistenti.

Note di miei esperimenti in cabina a tenuta di gas, compiuti a Catania nel 1930 e 1931, ricordano risultati di completa mortalità di *Chrysomphalus dictyospermi* anche con soli 2 grammi di cianuro di sodio per metro cubico. Devo però aggiungere che le condizioni erano particolarmente favorevoli perchè la temperatura non fu inferiore ai 26° C., e vicino ai 30° in altri esperimenti, l'umidità non elevata e le parti trattate erano dei semplici e piccoli rametti di arancio nella cabina, che misura m^3 25.

Adulti e stadi larvali di *Chrysomphalus dictyospermi*, *Aspidiotus hederae* e *Lepidosaphes bekii* (*L. pinnaeformis*) nella stessa cabina subirono il 100 % di mortalità su frutti di limone entro una cassa chiusa finestrata, con gr. 5 di acido cianidrico per metro cubico, operando con una temperatura di 29° C., una umidità relativa di 65 % ed una esposizione di 60'. Nella cabina vi era quella sola cassa. Risultati egualmente ottimi ottenni in altro esperimento su altre due casse di limoni, delle quali una finestrata e l'altra invece con le pareti intere, usando gr. 10 di acido cianidrico nelle seguenti condizioni: temperatura, 25° C.; umidità relativa, 70 %; tempo di esposizione, 45'. In tutti i casi citati, l'acido cianidrico era sviluppato dalla reazione del cianuro di sodio, 96 - 98 %, con acido solforico concentrato ed acqua nei noti rapporti di: 1 : 1,5 : 2.

Tali dati sono rilevati dal mio lavoro sulla fumigazione delle casse di limoni (5).

Nelle esperienze compiute il 27 marzo del 1934 a Szombately dal Governo Ungherese ed alle quali io partecipai quale inviato del nostro Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste insieme coi tecnici delegati

dei Governi di Austria, Jugoslavia e Cecoslovacchia, l'*Aspidiotus* (*Aonidiella*) *perniciosus* su piante diverse da frutto, libere o chiuse entro imballaggi di cannucce, e fumigate in una cabina a perfetta tenuta di gas di m^3 44, mostrò di essere combattuto efficacemente anche con dosi di soli gr. 0,3 di HCN per metro cubico. Solo 2 larve vive si riuscì di trovare in un albero che era stato fumigato con questa dose e chiuso in un imballaggio con altri. Le condizioni della fumigazione sono state: carico assai basso, e cioè pochi fasci di alberetti in un grande spazio della camera; temperatura, 10, 75° C.; tempo di esposizione, 1 ora; concentrazione di HCN controllata: 0,26 % in volume pei primi 20 minuti, e 0,31 % dal 30° al 50° minuto, dall'inizio del trattamento. Per lo sviluppo del gas si usò cianuro sodico.

Con concentrazioni di 0,5 e dell' 1 % di HCN la mortalità fu sempre del 100 % e senza danno per le piante, che si trovavano in riposo vegetativo (pero, melo, ciliegio, pesco, ecc.). Dopo la fumigazione le piante fumigate ed altre non trattate furono poste a dimora nel terreno per osservarne gli effetti del gas e per l'esame dei risultati di mortalità delle cocciniglie. A tre mesi di distanza, nei controlli da noi eseguiti, si notarono alcune piantine morte o sofferenti tra quelle trattate, anche con le dosi minime, ma nella stessa misura si rinvennero nel lotto di piante non fumigate e tenute come controllo. Condizioni perciò del tutto estranee alla fumigazione avevano influito nel determinare la morte delle piante. Oltre che cianuro di sodio, per lo sviluppo dell'acido cianidrico si usò in dette esperienze anche cianuro di calcio (*Calcid*).

Per combattere al 100 % larve e adulti dei Collemboli *Lepidocyrtus lanuginosus* e *Xenilla* sp., tutti gli stadi degli Acari *Tyroglyphus lintneri* e *Histiostoma* sp., parassiti di funghi mangerecci, Davis e Claborn (14) consigliano la fumigazione con gr. 10 di cianuro di sodio con l'esposizione di 7 - 9 ore. Tali risultati furono ottenuti operando in una camera riscaldata a 37° C. e con umidità relativa non maggiore del 90 %.

Le dosi consigliate da diversi AA. per uccidere le stesse specie di insetti e non dannose per le piante che li ospitano, non sempre rappresentano entità concordanti, qualche volta esse diversificano però solo in apparenza perchè sono differenti le condizioni dei singoli esperimenti, spesso non interamente riferite o del tutto taciute.

Molte delle esperienze eseguite finora da diversi AA. non hanno tenuto debito conto, inoltre, di un fattore che è importantissimo ai fini del risultato finale, il *fattore carico*, il rapporto cioè della massa del materiale da fumigare (volume o peso) ed il volume dell'ambiente di fumigazione. Rilevato dal Mackie per la fumigazione nel vuoto (23), non

deve trascurarsi nella fumigazione ordinaria perchè per la stessa dose, i risultati della fumigazione possono essere diversi a seconda che il materiale da fumigare occupa nella camera uno spazio maggiore o minore. Degli altri fattori si dirà nel capitolo della fumigazione nel vuoto essendo la loro influenza estensibile anche alla fumigazione ordinaria.

Ricca è la bibliografia su questo argomento, specialmente nei riguardi della fumigazione delle piante da frutto e contro molte specie di cocciniglie, come pure contro specie diverse di Tisonotteri e di Afidi che vi si possono trovare annidati. Uno sguardo dato alla bibliografia del Wilmott (33) ne dà una idea molto vicina.

Per riassumere dirò che la dose di gr. 10 di cianuro di sodio per metro cubico di volume, col tempo di esposizione di un'ora e temperature superiori ai 10° C., assicura in una camera a perfetta tenuta di gas risultati totalitari di mortalità di pressochè tutte le cocciniglie e di molti insetti e non danneggia minimamente le piante da frutto a foglie caduche, che si trovino in periodo di riposo vegetativo. Nei casi particolari in cui tali dosi non siano ritenute sufficienti, si dovrà procedere ad una preliminare accurata sperimentazione, per evitare possibili insuccessi nelle applicazioni su grande scala, ove non ci fossero dei dati sperimentali precisi sull'argomento esattamente intesi nel loro intrinseco valore.

Quanto è stato detto sin qui sulle condizioni di fumigazione nelle camere chiuse al gas, specialmente nei riguardi del dosaggio e dei fattori che vi concorrono, deve egualmente ritenersi valido e perciò estensibile anche alla fumigazione con tenda a telo impermeabile.

In molti Stati dell'America del Nord ora, ma anche in altri Paesi, si va facendo largo posto per gli stessi usi e per altri nuovi, la fumigazione nel vuoto della quale diremo subito.

La fumigazione nel vuoto.

È la disinfestione di piante o d'altro materiale con vapori o gas tossici, fatta in adatti recipienti dai quali sia stata estratta l'aria. Tali recipienti o *fumigatorii* sono in generale conformati come le autoclavi usate per la sterilizzazione dei panni o d'altro, opportunamente collegate a pompe pneumatiche e munite di dispositivi per il più conveniente sviluppo del gas. La grandezza e la forma di tale fumigatorio, i tipi di carrello che vi scorrono dentro per poggiarvi il materiale da fumigare, i dispositivi di chiusura delle porte, di distribuzione dei gas (a seconda della loro natura), delle valvole e degli strumenti, la resi-

stenza del materiale, i tipi di pompe per il vuoto, loro potenza motrice e trasmissione della stessa in dipendenza della capacità del fumigatorio, il sistema di riscaldamento, ecc., sono tra i fattori meccanici che hanno subito e subiscono continuamente delle modifiche e perfezionamenti in relazione ai progressi che si conseguono negli altri campi della tecnica

Fig. II.

Apparecchio di fumigazione nel vuoto, aperto ad una estremità per mostrare il carico di sacchi sul carrello (da E. A. Back e R. T. Cotton, 1935).

ed alle aumentate esigenze e destinazioni di questi impianti di fumigazione nel vuoto.

Con quelli esposti e relativi al campo della meccanica, il Mackie (23) prospetta anche i problemi che si presentano nel campo della fisica e che vanno man mano trovando ognuno la propria e più conveniente soluzione, facendo principale riferimento ai fattori, quali; « la diffusione dei fumiganti sotto diversi gradi di vuoto, l'assorbimento e il disperdimento dei gas, gli effetti dell'umidità prima e dopo la fumigazione, le condizioni di pre- e post-fumigazione ».

Il valore di questo procedimento risiede sopratutto nella possibilità di raggiungere con successo gl'insetti e parassiti diversi, che si trovino nel mezzo di una massa di materiale e che con i sistemi ordinari di fumigazione ordinaria non sarebbero colpiti.

Il vuoto è capace da solo di determinare la morte degli organismi viventi e nel 1925 Back e Cotton (3) trovarono di potere uccidere con esso varie specie d'insetti, ma risultò anche piuttosto lungo, e perciò non pratico, il tempo in cui essi dovevano restare in tale ambiente privo di aria. La mancanza d'impianti, che utilizzino in via industriale il vuoto nella lotta contro speciali parassiti, è dovuto in primo luogo allo scarso studio in cui tale campo di ricerche è stato sinora lasciato.

Operando in un vuoto relativo, di poco meno di una atmosfera, è stato provato che l'azione tossica di un determinato gas viene accresciuta di valori che variano in dipendenza della natura di esso, che il potere di diffusione e di penetrazione del gas nella massa del materiale, e perfino nell'interno dei tessuti del vegetale, risulta grandemente facilitato, rendendo in tal modo possibile la disinfestione di materiale in circostanze nelle quali la fumigazione in presenza dell'aria farebbe sicuro fallimento. È questo alcune volte il caso d'insetti che vivono entro frutti o semi, od in gallerie scavate nell'interno di rami o tronchi, o che se ne stanno approfondati nel terreno o immersi in una massa polverulenta (farine, per es.). Alcuni gas poi, che da soli e nelle proporzioni in cui si danno possono essere ritenuti come innocui agli animali o alle piante, sono capaci, nel vuoto, di elevare l'azione tossica di altri gas contro taluni insetti. Il Cotton (12), sperimentando nel 1932 sul *Tribolium confusum* provava che l'anidride carbonica (CO_2), nelle condizioni delle sue esperienze, aumentava di quattro volte il potere tossico dell'ossido di etilene e di 2 ½ quello dell'acido picrico; trovava che i massimi risultati erano ottenuti con solfuro di carbonio quando il fumigatorio conteneva gr. 240 di CO_2 per m^3; con l'ossido di etilene e con l'acido picrico ,quando la anidride carbonica era, rispettivamente, di gr. 480 e di gr. 590 circa per m^3. Le alte temperature e l'attivo metabolismo degli insetti sono trovati di essere fattori preminenti in questo tipo di fumigazione. Il Cotton conclude affermando che risultati sorprendenti possono aversi quando insieme agiscono questi fattori: tossicità elevata del gas, e suo potere di diffusione, temperatura, anidride carbonica, assenza di aria. Fattori questi tutti realizzabili colla fumigazione nel vuoto.

Gli esperimenti di fumigazione nel vuoto risalgono all'anno 1913 e furono compiuti nello Stato di Washington da parte dei due entomologi

americani Sasscer e Hawkins (23). Le esperienze, come riferiscono i due primi Autori, furono determinate dalla necessità di salvaguardare le colture della regione dalla continua introduzione, da altri Paesi, di semi capaci di nascondere insetti che, anche se non pericolosi nel loro paese di origine a causa del complesso ambientale ivi determinato tra ospite, insetto e suoi parassiti, potevano nondimeno riuscire pericolosi nella nuova area di coltivazione. Ebbero presto larga applicazione su scala industriale in diversi Stati dell'America del Nord, particolarmente in California per la fumigazione delle piante da vivaio, di semi e prodotti agrarii in magazzino, e nel servizio di quarantena in primo luogo per evitare la diffusione e la introduzione della cocciniglia perniciosa *Aspidiotus* (*Aonidiella*) *perniciosus* e d'altri insetti particolarmente nocivi. E questo fu ottenuto nonostante gli inconvenienti, spesso gravi, verificatisi nelle primitive applicazioni. Il solfuro di carbonio, che è stato uno dei primi gas usati in questo tipo di fumigazione, forma nel fumigatorio, in dati rapporti con l'aria, delle miscele detonanti, che furono in alcuni casi motivo di incidenti anche mortali per le persone e di danno per gli impianti ed annessi. A questo grave inconveniente in seguito si è ovviato mediante l'aggiunta nel fumigatorio, nel corso delle operazioni e quando la fumigazione si faceva con solfuro di carbonio, di gas inerti, quali l'azoto o l'anidride carbonica, oppure eseguendo la fumigazione con acido cianidrico, che non presenta i pericoli di infiammabilità e di esplosone del solfuro di carbonio.

L'efficacia del trattamento sugli insetti od altri parassiti non è stata però sempre ed in tutti i casi totalitaria. Perchè si verifichi intera è talora necessario il concorso di molti fattori, dei quali molti sono conosciuti ma alcuni altri ancora abbisognano di studio e di ulteriori indagine.

Lo Smith (32), adoperando gr. 60 di cianuro di sodio (NaCN) per metro cubico e operando nel vuoto con tempo di esposizione di due ore, mentre ottenne la mortalità del 100 % di larve di *Euproctis chrysorrhoea* agendo con temperatura di 10° C., ma anche bassa come 4° C., non riuscì ad avere la mortalità totalitaria di *Pyrausta nubilalis*, presa da camere dove la temperatura era di 4 - 7° C. e fumigata con temperature di 18 a 21° C. Larve di questa specie, che apparirono morte subito dopo il trattamento, rinvennero perfino dopo 40 giorni e spesso, anche, si trasformarono regolarmente in adulti.

Il contenuto in acqua del materiale da fumigare influenza grandemente l'azione tossica dell'acido cianidrico. Larve di insetti tenute in terreno bagnato non tutte morirono colla fumigazione nel vuoto adope-

rando gr. 30 di cianuro di sodio per metro cubico (30), mentre le stesse dosi sono più che sufficienti a dare la mortalità del 100 % delle stesse larve, se in terreno asciutto. L'acqua, assorbendo una certa quantità di gas, lo sottrae all'ambiente nel quale viene perciò a risultare una concentrazione di acido cianidrico bassa rispetto alle esigenze letali per i parassiti, che si devono combattere.

Della massima importanza è anche l'entità del carico del materiale nel fumigatorio che abbiamo visto messo in evidenza dal Mackie (23) nel 1931. L'assorbimento del gas (acido cianidrico od altro) da parte del materiale è tanto più alto quanto maggiore è il volume di esso con la superficie esposta od il vuoto iniziale. N. 100 alberi defogliati di limone fumigati con circa cm^3 6 di HCN per metro cubico hanno determinato nel fumigatorio concentrazioni di gas del 71 % dopo 5' e di 22,5 % dopo un'ora. In questo caso si operava in un vuoto di mm. 380, il carico era rappresentato da un albero per ogni spazio di m^3 0,055 della camera. Quando gli alberi furono invece sottoposti alla fumigazione col loro fogliame, la concentrazione libera di HCN nel fumigatorio fu più bassa, e precisamente del 57 % dopo 5' e 17,5 % dopo un'ora. Il fogliame aveva quindi sottratto all'ambiente libero una percentuale di gas tale da determinare una minore concentrazione di esso nel fumigatorio quando furono fumigate le piante con le foglie, a causa della maggiore superficie esposta del materiale. Il carico era anche qui di un albero per ogni spazio di m^3 0,055 della camera.

In altra esperienza l'A. mostra come fumigando n. 183 alberetti di limone la concentrazione libera del gas nella camera si riduceva di circa il 50 % rispetto alla fumigazione di 100 alberi in analoghe condizioni. Ne segue pertanto come sia di enorme importanza l'attribuzione della dose del gas tossico in relazione, anche, sia della superficie esposta che del volume del materiale da disinfestare, oltrechè della temperatura e del grado iniziale e finale di vuoto, al fine di ottenere risultati di lotta eccellenti contro gl'insetti e di sicurezza per le piante che si sottonpono al trattamento.

In questo tipo di fumigazione un altro fattore concernente il vuoto ha la sua importanza e consiste nel mantenerlo per tutta la durata della fumigazione (*sustained vacuum*), o nel lasciarlo disperdere dopo l'introduzione del materiale e del gas nella camera (*dissipated vacuum*). I due AA. americani Crumb e Chamberlin (13) in una serie di esperienze trovarono che quando usarono gr. 14 - 20 di acido cianidrico liquido con vuoto iniziale e vuoto finale quasi identico, di poco meno di una atmosfera, ottennero una mortalità di larve di *Lasioderma serricorne* nel-

l'interno di sigari, del 99,8 % (temperature di 25,5 - 35,5° C. ed esposizione di 4 ore); quando usarono 24 - 56 grammi per metro cubico di volume ebbero una mortalità di larve dello stesso insetto del 100 %, e di pupe del 96,7 %. Nelle condizioni di vuoto disperso invece, e cioè con vuoto iniziale di mm. 660 e finale zero (con presenza perciò di aria atmosferica), la mortalità delle larve si ridusse all'82 % quando usarono gr. 14 - 20 di acido cianidrico liquido, fu del 99,54 % la mortalità delle larve e dell'80,4 % quella delle pupe del *Lasioderma* quando usarono le maggiori dosi di gr. 24 - 56.

Tali risultati riebbero conferma in un successivo lavoro del Lindgren (20), il quale trovò che per ottenere lo stesso grado di mortalità di larve del Coccinellide *Hippodamia convergens*, tenute affondate 5 centimetri in suolo asciutto, occorsero dosi di acido cianidrico liquido 4 - 5 volte maggiori nella fumigazione con vuoto disperso e 8 - 10 volte nella fumigazione all'aria atmosferica, rispetto alle dosi usate con vuoto sostenuto. I vantaggi del vuoto sostenuto si palesarono maggiori quando fu grande la massa del materiale trattato, e maggiore il grado richiesto di penetrazione del gas nell'interno, mentre che il vuoto disperso, quando la camera di fumigazione era quasi vuota e non era richiesta la penetrazione del gas nell'interno del materiale, non mostrò vantaggio tanto apprezzabile nei riguardi della fumigazione eseguita in presenza di aria nella camera. In altre esperienze, dà nuovi dati che confermano in pieno studi precedenti di Sasscer e Sanford (30) e cioè che la penetrazione dell' acido cianidrico in suolo bagnato è più difficile che in suolo asciutto. La temperatura nelle esperienze del Lindgren fu in media di circa 23° C. ed il vuoto, quando fu praticato, di mm. 685.

Non sono mancati nella pratica applicazione di questo metodo di fumigazione nel vuoto motivi di allarme per danni subiti dal materiale vivo trattato, facendo talora mancare la facoltà di attecchimento alle piante o di germogliamento pei semi quando vennero affidati al terreno, oppure per frutti andati a male o per prodotti che ritennero ancora dopo il trattamento quantità del gas tossico nocivo per essi ed alle persone. Gli studi finora compiuti sui fattori determinanti di tali insuccessi hanno permesso di stabilire delle norme di fumigazione che in gran parte annullano le cause di danno prima frequenti. Per evitare il danno alle patate che si fumigano per uccidervi la *Phthorimaea operculella*, queste devono non aver subito, mentre stavano nel terreno, irrigazione da almeno una settimana prima del trattamento. Se provenienti da ambienti refrigerati, si renderà necessario riportarle prima della fumigazione alla temperatura ambiente o della camera. Per evitare il danno alle

radici di talune piante in piena vegetazione, si consiglia di avvolgerle in sacchi d'imballaggio in maniera che il gas sia ostacolato a raggiungere le radici, così come è opportuno sciogliere gl'imballaggi delle piante in corrispendenza dei teneri germogli terminali, per evitare che con l'accumulo di umidità che verrebbe a determinarsi per traspirazione in queste parti se protette dal materiale di imballaggio, si determino bruciature per l'azione dell'acido cianidrico.

È sempre consigliabile specialmente nelle giornate calde e luminose di tenere all'ombra le piante prima fumigate, per almeno ventiquattro ore allo scopo di evitare possibili bruciature. Per le piante che avessero conservato ancora del gas dopo la fumigazione, una buona annaffiatura con acqua le libererà dell'acido cianidrico residuo (21).

La fumigazione nel vuoto è capace dunque di realizzare nella lotta contro determinati parassiti delle piante e dei prodotti agrari notevolissimi successi, associando essa i vantaggi tutti della fumigazione ordinaria aumentati di quelli che ne derivano quando il trattamento viene eseguito in assenza quasi assoluta di aria. È il mezzo migliore sinora insuperato quando si debbono disinfestare materiali, che contengano i parassiti all'interno di essi o nel mezzo di una grande massa.

La fumigazione nel vuoto è stata su base industriale applicata anche a Napoli per la disinfestione delle castagne attaccate da *Balaninus elephas* e *B. nucum* e dalla *Cydia splendana*. I risultati contro tali insetti sono stati totalitari adoperando solfuro di carbonio associato con anidride carbonica. Non si è affermata a causa del costo più elevato rispetto ai trattamenti con acqua calda a 54° C., che gli esportatori stessi possono praticare presso i loro magazzini.

Impianti di fumigazione nel vuoto potrebbero trovare utile impiego in tutti i posti di confine fitopatologico, stazioni ferroviarie o porti, per la disinfestione di piante e materiale vario in genere, capace di ospitare parassiti che possono sfuggire tante volte all'esame del delegato addetto a tale servizio, quando si tratti specialmente di cocciniglie e piccoli insetti poco numerosi e fissati o nascosti in posti protetti alla vista, oppure quando si tratti di materiale sospetto proveniente da regioni riconosciute infeste.

Nuova tenda di fumigazione.

A conclusione di mie esperienze nel 1931 sulla fumigazione delle casse di limoni (5), dopo aver messo in rilievo la capacità manifestata dall'acido cianidrico di indurre anticipo di colorazione in questi frutti,

scrivevo che una risultanza assai importante di tale studio era quella di avere mostrato come processi di fumigazione, dapprima ritenuti possibili soltanto entro bene attrezzate cabine di fumigazione a perfetta tenuta di gas, potessero anche con eguale successo effettuarsi in ambienti limitati da superfici permeabili, come sono appunto da considerarsi i tessuti, anche se abbastanza fitti, di tela. Se mi era stato pos-

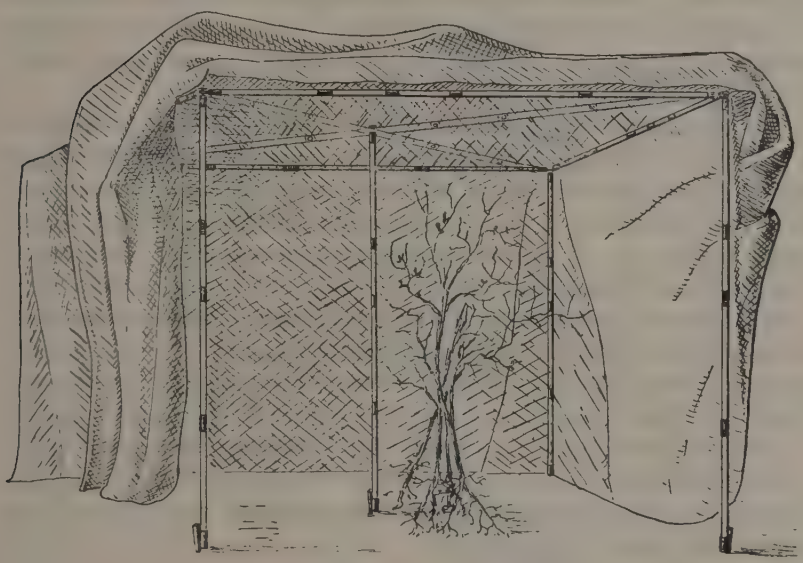


Fig. III.

Tenda col telo alzato sul davanti per mostrare i pali e le aste, composti nelle massime lunghezze, e le striscie sulle due diagonali del telo. (Originale).

sibile prima raggiungere con dosi letali le cocciniglie di frutti entro le cassette ben chiuse del tipo californiano, e dove i singoli frutti si trovavano avvolti in carta pergamina, soltanto adoperando le comuni tende ottagonali della fumigazione degli alberi nel campo e dosando convenientemente, non doveva riuscire difficile ora, nel caso di piante tratte dal terreno, sia isolate che riunite in fasci, libere o avvolte in imballaggi, ottenere eguali ottimi risultati di mortalità totalitaria delle nostre cocciniglie comuni sugli alberi da frutto, tra le quali sono maggiormente diffuse o dannose: *Aspidiotus hederae* (Vall.), *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.) Leon., *Diaspis leperii* Sign., *Aulacaspis pentagona* (Targ.), *Parlatoria oleae* (Colv.) Lind., *Lepidosaphes bekii* (Newm), *Saissetia*

oleae (Bern.) Ckll., *Pseudococcus citri* (Risso) Wood., *Ceroplastes rusci* (L.) Sign., *C. sinensis* Del Guercio.

La possibilità quindi di ottimi risultati tecnici e quella di rendere la pratica della fumigazione con acido cianidrico semplice e perciò accessibile ai vivaisti, mi ha indotto a studiare un tipo di tende che si presti bene specialmente al trattamento delle piante tolte dai vivai ed a molti altri impieghi utili nell'azienda. Tale tenda, formata da un telo quadro di m. 12 di lato e da pali ed aste snodate, che mentre assicurano una solidità perfetta alla tenda consentono variazioni nella forma e nel volume, è destinata a rappresentare un elemento tecnico assai importante nelle colture vivaistiche.

Il telo, oltrechè di tessuto fitto come è quello col quale ho eseguito a Pistoia le prime esperienze nel dicembre scorso, può essere impermeabile al gas sul tipo dei tessuti usati per le costruzioni degli aerostati, deve però rispondere a questi principali requisiti: inattaccabilità da parte dei gas che si desiderano impiegare; leggerezza e morbidezza; alta resistenza e buona conservazione. Il Ghersi (16), nel suo Ricettario industriale sul capitolo della impermeabilizzazione, elenca alcuni processi, dei quali qualcuno può benissimo essere preso in considerazione pei nostri scopi. Una tenda con telo impermeabile è da preferire a quella fatta di tessuto poroso, consentendo un risparmio di sostanze tossiche e potendosi usare come una camera di fumigazione impermeabile, col solo inconveniente di non potere fruire di riscaldamento quando occorra, a meno che non se ne studi qualche sistema mobile, semplice, di facile applicazione anche in questo caso.

Descrizione della tenda (fig. III e IV).

È costituita da:

1°. *Un telo di cotone,* di tessuto assai fitto e di alta resistenza (*tela Moretti 92*ª), di forma quadrata di m. 12 di lato. Porta lungo le diagonali due striscie di tela rinforzata, le quali al centro hanno, ognuna, un foro circolare di cm. 2 di diametro e, sui due lati, fori consimili, a queste precise distanze da quello mediano: m. 1,41 - 1,77 - 2,12 - 2,47 - 2,83 che rappresentano i vertici di quadrati di m. 2 - 2,50 - 3 - 3,50 - 4 di lato. Le striscie hanno sulle due faccie ed in corrispondenza dei fori, dei rinforzi costituiti da quadratini di cuoio; sono lunghe ciascuna m. 6 e risultano fissate al telo mediante cuciture alle estremità e negli intervalli tra i fori.

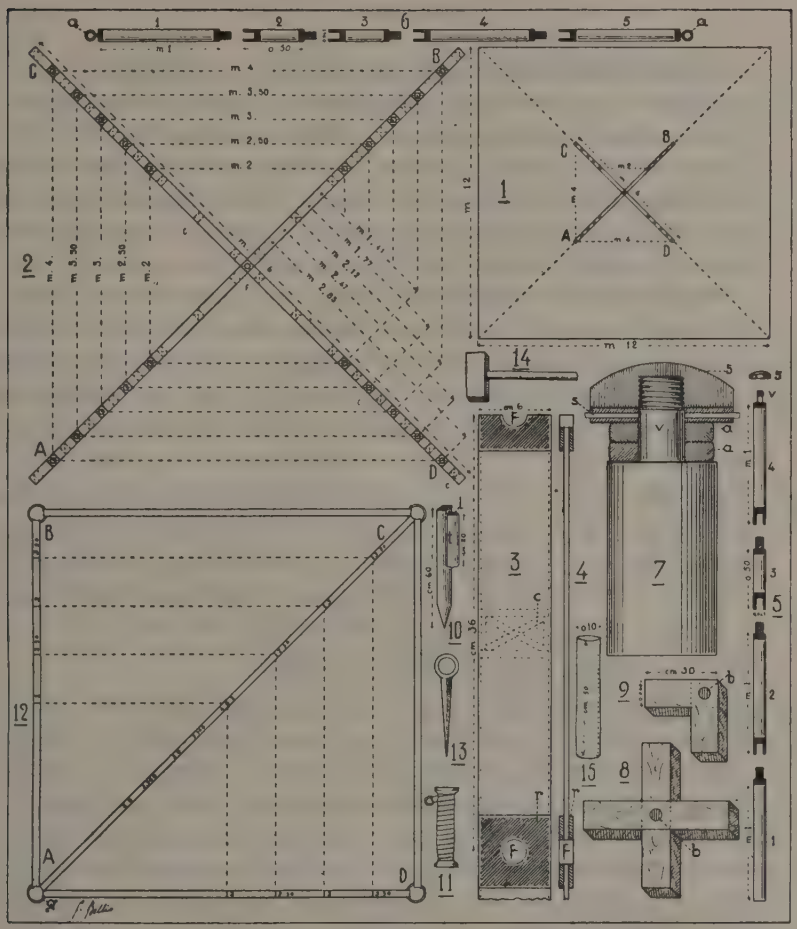


Fig. IV.

Tenda di fumigazione: 1, telo; 2-3 e 4, particolari delle due striscie AB e CD, con *r* rinforzo di cuoio, *f* foro e *c* cuciture; 5, palo snodato formato da *1* bastone di base, *2* e *3* bastoni intermedii, *4* bastone di testa, *v* perno di questo e *5* cappelletto metallico che vi si avvita; *6* asta traversa formata dai pezzi snodati *1-5*, dei quali gli estremi con anello metallico *a*; 7, bastone di testa di un palo, che mostra il perno con gli anelli di due pezzi terminali di due aste, la striscia e quindi il cappelletto avvitato su di esso; 8, zoccolo centrale e 9, uno dei quattro zoccoli d'angolo, con il foro *b*, dove andrà ad infilarsi la base del palo; 10, picchetto di ferro, con tubo laterale *t*, che riceverà nella luce *l* la base del palo, quando la tenda si costruisce sul terreno nudo; 11, nastro di tracciamento avvolto in una tavoletta; 12, lo stesso svolto e teso nel terreno, per mostrare i tratti e numeri corrispondenti ai vertici dei quadrati di m. 2-2,50-3-3,50-4, sui due lati AB, AD e sulla diagonale AC, oltre al vertice principale in corrispondenza dell'anello *g*, unico per tutti, ed i circoletti, che indicano il centro dei quadrati di lato a fianco di ciascuno di essi indicato. I circoletti coi numeri a questi riferiti sono in rosso, gli altri in nero; 13, ago di tracciamento, che infilato agli anelli tiene teso il nastro, insieme con altri tre; 14, mazza di ferro da kg. 2,500; 15, cuscinetto di tela, come sacchetto largo cm. 50 e lungo da m. 0,50 a 2 metri, che riempito di sabbia o terra serve a tenere aderenti i lembi del telo al terreno. (Originale).

2°. *N° 5 pali di legno* duro, del diametro di mm. 45, ognuno formato da 4 pezzi o bastoni, di cui 3 sono da un metro ed uno è di cm. 50, insieme congiungibili a mezzo di ghiere e controghiere di ottone e di arresto a sciabola baionetta. I bastoni da cm. 50 sono sempre intermedi. Quelli superiori portano un perno sul quale si avvita un cappelletto metallico; quelli inferiori hanno un estremo provvisto di ghiera metallica per l'innesto agli altri bastoni del palo, e l'altro estremo senza alcuna guarnitura, perchè dovrà infilarsi nel tubo dei picchetti o nel foro degli zoccoli di legno.

3°. *N° 5 picchetti di ferro*, alti cm. 60, destinati ad essere conficcati nel terreno ed a ricevere nel tubo metallico, che vi è saldato lateralmente, il piede liscio dei bastoni di base dei pali. La luce del tubo è di mm. 46.

4°. *N° 4 aste di legno* di m. 4, ognuna formata da cinque pezzi, di cui tre sono da un metro e due da cm. 50. Dei primi, due portano ad un estremo un anello metallico e sono terminali, l'altro da un metro e i due da cm. 50 sono intermedi e conformati come quelli intermedi dei pali e perciò con essi anche intercambiabili.

Inoltre, completano la dotazione della tenda:

a) *Un nastro tracciatore.* È formato da quattro strisce di tela di m. 4 ciascuna, riunite da anelli metallici, e una quinta striscia di m. 5,65 che, quando il nastro è disteso sul terreno a formare un quadrato di m. 4 di lato, ne rappresenta la diagonale. *Vertice principale* è il punto di incontro delle due striscie con trattini e numeri. A questo corrisponde l'anello a cui è unito un capo della diagonale, che porta anch'essa, oltre ai trattini in nero, anche dei circoletti e dei numeri in rosso.

Serve per indicare i punti del terreno dove andranno conficcati i paletti, quello di centro e i quattro ai vertici del quadrato, od in corrispondenza dei quali si dovranno trovare i fori dei cinque zoccoli.

b) *N° 4 aghi di tracciamento.* Sono di ferro, hanno la testa ad anello e la base appuntita. Servono per essere anch'essi conficcati nel terreno attraversando gli anelli del nastro, che terranno ben teso.

c) *Una mazza di ferro.* Con essa si batte sulla testa dei paletti di ferro per approfondarli nel terreno.

d) *N° 5 zoccoli di legno.* Di essi uno è a croce, centrale, e quattro formati a squadro per gli angoli. Quello centrale è fatto con due pezzi di legno bene squadrati, lunghi ognuno cm. 40 e alti e larghi cm. 12, incastrati fra di loro e portanti nel mezzo un foro di mm. 47

di diametro. Gli zoccoli di angolo sono pure formati da due pezzi incastrati a squadro, lunghi ognuno cm. 30, alti e larghi cm. 12 come il precedente. Nel foro anche qui andranno a fissarsi le basi dei bastoni del palo.

e) *Cuscinetti di tela*, da 0,50 a 2 m. lunghi, larghi cm. 10. Riempiti di sabbia o terra, assicurano la perfetta aderenza del telo al suolo.

Ad eccezione degli zoccoli, che furono costruiti a Pistoia per impiantare la tenda in magazzino con pavimento in cemento, e dei cuscinetti, il resto del materiale descritto è stato fornito dalla Ditta Moretti, in tre custodie di tela. Una di essa conteneva il telo e pesava circa kg. 50, trasportabile agevolmente anche a mano da due operai per mezzo di due manopole, l'altra custodia conteneva i 40 bastoni costituenti i pali e le aste (peso complessivo kg. 45) e la terza racchiudeva i cinque picchetti a croce speciale, la mazza di ferro, il nastro tracciatore e i quattro aghi di tracciamento (peso kg. 27).

Montaggio della tenda. È compiuto agevolmente da quattro persone in 10 minuti, operando nel seguente modo.

Scelto il terreno dove dovrà piazzarsi la tenda, vi si dispone il nastro di tracciamento secondo è mostrato nella fig. IV, 12. Al posto degli anelli d'angolo si conficcano i paletti, come pure quello centrale in corrispondenza del circoletto e del numero 4, segnato in rosso, nel caso che si desideri che il quadrato di base della tenda sia di m. 4 di lato. Se invece la tenda deve avere un quadrato di base di m. 2,50, per esempio, i paletti andranno posti uno al vertice principale, due in corrispondenza dei trattini sulle due striscie che vi convergono e vicino ai quali sta il numero 2,50, il quarto in corrispondenza dello stesso trattino e numero sulla diagonale. Il picchetto di centro si porrà in corrispondenza del circoletto con numero 2,50 in rosso. Il nastro serve soltanto per segnare i punti del terreno, vertici e centro dei quadrati di base voluti, quindi va tolto e rimesso nella sua tavoletta. Se la tenda deve alzarsi su suolo consistente, ai punti indicati dal nastro si faranno corrispondere i fori degli zoccoli di legno. La solidità della tenda è naturalmente meglio assicurata quando i bastoni poggiano sui pacchetti di ferro, ma è egualmente buona anche nel caso che si adoperano gli zoccoli.

La tenda si dispone quindi spiegata e colle striscie rivolte verso il terreno, in maniera che all'incrocio delle diagonali corrisponda il picchetto del centro e ai fori sulle striscie i picchetti dei vertici.

Volendosi la tenda nella sua misura massima, ogni operaio si porta nel proprio angolo i quattro bastoni che costituiscono il palo ed i cinque

che compongono l'asta traversa, quello di essi che comanda le operazioni si porta sotto la tenda, che gli altri operai tengono alzata per i lembi, ed infila il perno del bastone di testa nel foro centrale delle due striscie e quindi vi avvita il cappelletto; al primo bastone ne innesta un altro. Questo operaio, compiuta tale operazione, si reca nel proprio angolo, dove compone l' asta traversa in modo che i due bastoni con l' anello capitino agli estremi mentre gli altri operai eseguono la stessa operazione. Successivamente ogni operaio sovrappone l'anello situato ad un estremo della propria asta all' anello dell' asta del suo vicino di destra, vi infila il perno del bastone di testa del palo, che dopo fa passare attraverso il foro della striscia, e al quale per ultimo avvita il cappelletto metallico. Contemporaneamente gli operai sollevando la tenda con l'alzare il proprio bastone, innestano a questo gli altri tre, badando che quello di base sia il bastone senza ghiera metallica ad un estremo. I quattro operai allora simultaneamente infilano il piede del bastone di base del palo, ormai già composto, nel tubo del picchetto o nel foro degli zoccoli. Senza difficoltà ora si possono ai primi innestare gli altri due bastoni al centro e collocare il piede del palo nel tubo o nel foro dello zoccolo.

Drizzata così la tenda, si terrà teso il telo sulle pareti verticali disponendo sulla falda a terra, lungo i lati di base, i cuscinetti di tela riempiti di terra, lasciando per il momento il telo alzato su un lato per il passaggio del materiale.

L'operazione del montaggio della tenda è così ultimata, per lo smontaggio si procede inversamente.

Carico del materiale. È di grande importanza ai fini del risultato finale della fumigazione il modo di disporre il carico nell'interno della tenda o di una camera, ma specialmente nel caso che la tenda abbia il telo non impermeabile ai gas. La disposizione del materiale, sia esso costituito da piante legate in fasci oppure isolate od in vasi, da cassette oppure da sacchi od altro, deve essere tale che il gas possa raggiungerlo facilmente investendolo contemporaneamente da più parti. Si deve però osservare che vicino alla sorgente del gas all'inizio, ed in alto, vengono in generale a determinarsi concentrazioni di esso un poco più alte e perciò si terrà conto di questo fatto per evitare che in tali posti vengano a trovarsi le parti del materiale che potessero soffrire di questa speciale condizione. Nel caso di telo poroso, per evitare fughe eccessive del gas attravarso la parete superiore della tenda, tutte le volte che è possibile si dovrà disporre il materiale anche lungo di essa, così come si fa per il materiale posto in basso addossandolo a tutte le pareti.

È molto importante pure che la grandezza della tenda sia subordinata al carico del materiale, il quale deve essere tale da riempire più della metà del volume di essa, lasciando liberi il posto dove si porranno i recipienti di sviluppo del gas e i vani tra il materiale per la facile circolazione di esso.

I vapori o gas tossici, così come agiscono sfavorevolmente sulla vita degli insetti e degli altri parassiti animali, egualmente possono riuscire di danno alle piante col deprimere od addirittura ucciderne lo stato vegetativo, ai semi destinati alla riproduzione col distruggerne il potere germinativo, alle derrate ed a qualsivoglia altro materiale alterandone negativamente lo stato di bontà. Tutte le condizioni della fumigazione devono pertanto essere subordinate a quella di non nuocere allo stato di sanità del materiale che si vuole liberare dai suo parassiti. Ciò ho ho voluto premettere, per quanto possa sembrare superfluo, perchè siano intese nel loro stretto valore le norme suggerite dai tecnici ed evitare le improvvisazioni quando s'ha da operare su materiale in larga misura, quando manchino dati sicuri di esperienze.

Piante e materiale vivaistico. Le piante vive possono assoggettarsi alla fumigazione sotto tenda od in cabina sia isolate che riunite in colli, con o senza imballaggio che le rivesta tutto intorno, con le radici libere oppure protette da speciali rivestimenti, con pane di terra, in vaso o con le radici al coperto. Naturalmente si osserveranno l'una o l'altra disposizione che meglio convenga, quando ci siano dati sperimentali precedenti al riguardo. In mancanza vale attenersi alle norme di carattere generale che seguono.

1°. — Le piante da fumigare siano asciutte. L'umidità potrebbe riuscire di danno alle parti tenere della pianta, oppure ridurre la concentrazione del gas sotto la tenda.

2°. — Non fumigare quando la temperatura è bassa e si avvicina a 4° C. Temperature di 8 - 10° C. sono ancora buone, migliori quelle più alte, di 15 - 25° C.

3°. — Se si adopera la tenda, specialmente quella con telo poroso, non fumigare se spira vento che agiti la tenda o sotto la pioggia. Se si dispone di tettoia si può lavorare anche fuori colla pioggia, ma se si dispone di spaziosi magazzini sarà ancora meglio, potendosi in tal caso fumigare anche se fuori c'è vento. In questo caso si deve avere cura di allontanare il personale che eventualmente lo occupi e quello delle camere contigue e soprastanti. In tali locali, anche dopo energica aerazione, non è prudente che ci pernottino delle persone, se non dopo 48 ore dal trattamento.

4°. — Se le piante sono imballate, siano sciolte in corrispondenza delle cime se queste sono tenere e in vegetazione avanzata. Altrimenti con l'accumulo di umidità in questa parte dell'imballaggio dovuta a traspirazione dei rametti vegetanti si avrebbe anche accumulo soverchio di gas in queste parti e perciò danno.

5°. — Le radici delle piante siano difese da imballaggi, che ne proteggano le tenere radichette, con muschio od altro conveniente materiale, o meglio se chiuse entro sacchi contenenti sabbia asciutta, dove vi stiano immerse.

6°. — Se si trattano marze da innesto o talee, i tagli siano protetti da mastici, paraffinatura, ecc., specialmente quando si impiegano dosi elevate.

7°. — Disporre il materiale nella tenda in modo da evitare che le parti più delicate, radici, cime vegete, ecc., sporgano o si trovino molto prossime alla sorgente del gas.

8°. — Prima della fumigazione accertarsi che la tenda non presenti fori o lacerature e che i lembi siano ben aderenti al suolo per evitare che del gas sfugga da essa per queste vie.

9°. — Il dosaggio del gas sia sempre tale da assicurare la vitalità e lo stato di bontà delle parti trattate. Entro i limiti di sopportabilità della pianta le dosi dovranno essere in relazione agli insetti più resistenti, nel caso che siano presenti diverse specie a gradi diversi di suscettibilità.

10°. — Se le piante sono diversamente suscettibili al gas e le dosi letali non fossero sopportate da alcune di esse, queste si fumigheranno a parte con dosi minori, contentandosi dei risultati più modesti oppure eseguendo per esse la fumigazione quando si trovano gli stati dell'insetto maggiormente suscettibili e ripetendo, ove occorra, il trattamento.

11°. — Dopo la fumigazione, che nella tenda con telo poroso non si protrarrà mai oltre un'ora, attendere che l'aria sia completamente rinnovata sotto la tenda prima di rimuovere il materiale allo scopo di eliminare rischi di danno agli operai che dovranno maneggiarlo.

12°. — Le piante, specialmente quelle che si trovassero in periodo vegetativo, dovranno essere portate e tenute, per almeno 24 ore, in un posto riparato dai raggi solari diretti. Ciò vale specialmente quando si fumiga in giornate calde e la temperatura è superiore ai 20° C.

13°. — Nel caso che si fossero impiegate dosi molto alte di gas, sarà conveniente aspergere il materiale con acqua, la quale asporterà le quantità residue di acido cianitrico presenti ancora sulla superficie di esso. Questa pratica è in particolare raccomandata quando il materiale

subito dopo la fumigazione dovesse tenersi in ambiente ristretto e chiuso, allo scopo di impiedire che il gas che viene a liberarsi lentamente possa nuocere alle persone.

Quanto è stato detto sopra riguarda sia la fumigazione sotto tenda con telo poroso che con telo impermeabile, come pure la fumigazione in cabina.

Dosaggio. Nella tavola che segue sono date le dosi per le piante da frutto, pero, melo, susino, pesco, mandorlo, albicocco, noce e piante da

Fig. V.

Recipienti di sviluppo dell'acido cianidrico nella fumigazione con cianuro di sodio, secondo i metodi del mastello o della pesata e della soluzione. *Da sinistra a destra*: mastello; ribaltino (della soluzione); ribaltino (del mastello o della pesata). (Da G. Bellio, 1933).

bosco come il castagno, durante il periodo del loro riposo vegetativo, sia per la fumigazine nella tenda porosa, che in quella impermeabile. Per quest'ultima è considerato sufficiente, sulla guida di esperienze precedenti di vari AA., la dose di gr. 10 di cianuro di sodio per metro cubico di volume e per i principali insetti che possono attaccare le nostre piante da frutto, le ricordate cocciniglie, afidi, specie diverse di *Thrips*. A proposito di cocciniglie devo qui aggiungere che in base ad esperienze da me eseguite in questa occasione a Pistoia e ad altre precedenti quando me ne occupavo in particolare quale Entomologo del Commissariato Generale Anticoccidico, le cocciniglie le quali hanno il corpo della femmina adulta protetto interamente dalla esuvia della seconda larva come è il caso per esempio della *Aonidiella aurantii, Aonidia lauri, Leucaspis*

riccae, ovvero un corpo grosso, ricco di linfa e protetto da secrezioni cerose, quali sono le specie di *Pseudococcus*, sono più resistenti all'acido cianidrico relativamente a quelle altre specie che tali caratteri invece non presentano.

Le dosi per la fumigazione delle stesse piante e per gli stessi insetti nominati avanti, ma per tenda non impermeabile, sono derivate da una serie di esperienze da me eseguite a Pistoia nel dicembre del 1937 a tale scopo e che saranno dettagliatamente descritte e pubblicate a parte. Ho eseguito lo stesso metodo dosimetrico razionale da me adottato in altro precedente lavoro specifico sull'argomento (7). La dose consiste in quella che si darebbe nel caso di fumigazione in camera a pareti impermeabili, aumentata però di quelle quantità, determinate sperimentalmente, che dovranno assicurare gli stessi risultati quando le pareti dell'ambiente di fumigazione sono costituite da semplici tessuti di cotone, anche se abbastanza fitti e perciò permeabili ai gas. Per evitare l'uso di maggiori dosi, è raccomandato di piegare il telo accuratamente sul palo e di addossarne il lembo strettamente alla parete laterale allo scopo di non dar luogo a formazioni di pieghe a volute ampie, che determinerebbero fuga di gas attraverso tutta la loro superficie. Queste sole quattro pieghe, ognuna su uno spigolo laterale, saranno assicurate durante la fumigazione col peso dei cuscinetti che si dispongono sul lembo del telo a contatto del suolo. Se avessi ritenuto tale operazione difficoltosa, quella di fare le 4 pieghe e di mantenerle, avrei dovuto considerare quale superficie di fuga tutta quella del telo che sta al di sopra del terreno e non già soltanto quella rappresentata dalle quattro faccie laterali e dalla parete superiore, come ebbi minutamente a scrivere a proposito della fumigazione negli agrumeti fitti e del *sistema multiplo - poroso* del Comm. Sansone Capogrosso (6).

Le dosi sono nella tavola espresse in grammi di cianuro di sodio, 98 %, per la fumigazione col *metodo del mastello* (o *della pesata* o *pot method*). La formula di reazione consigliata è quella che per una parte in peso di cianuro richiede 1 ½ in volume di acido solforico a 66° Bé, e 2 parti pure in volume di acqua. Desiderandosi usare il metodo della soluzione, questa deve essere a 22° Bé. Con questa densità 100 centimetri cubici di soluzione contengono, ad una temperatura di 18° C., circa gr. 40 di cianuro di sodio. Per una parte in volume di soluzione, si usa metà volume di acido solforico. Ove si voglia il valore in acido cianidrico gassoso del cianuro di sodio, sarà opportuno qui dire che teoricamente gr. 100 di cianuro di sodio svolgono gr. 55 di acido cianidrico gassoso. Diremo ancora che la resa effettiva è un pò diversa, poichè una

parte di acido cianidrico resta nel recipiente di reazione ed altra, maggiore, viene subito a condensarsi sulle pareti dell'ambiente. Il peso specifico di questo gas è di 0,9348 comparato con 1 di aria, allo stato liquido la densità dell'acido cianidrico è di 0,70 a 18° C.

Nella seguente tavola a lato di ciascuna grandezza che può assumere la tenda nella forma di parallelepipedo a base quadrata, di m. 2 a 4 di lato (*col. 1*) per m. 2 a 3,50 di altezza (*col. 2*) sono indicati il volume della tenda (*col. 3*), le dosi per il telo impermeabile (*col. 4*) e per il telo di tessuto fitto ma non impermeabile (*col. 5*) in grammi di cianuro di sodio, pel metodo della pesata. Nelle colonne 6 e 7 sono indicate le quantità di soluzione di cianuro di sodio in litri, rispettivamente per le tende a telo impermeabile e a telo poroso, pel metodo della soluzione.

Queste dosi uccidono le comuni cocciniglie. afidi e molti altri insetti, senza danno per le piante da frutto, fumigate quando si trovano in istato di riposo vegetativo.

Tavola dosimetrica

Misura e volume della tenda			Metodo della pesata		Metodo della soluzione	
					Soluzione di Na CN, 22° Bé.	
1 Lato m.	2 Altezza m.	3 Volume m.3	4 Tenda imperm. Na CN gr.	5 Tenda porosa Na CN gr.	6 Tenda impermeab. litri	7 Tenda porosa litri
2	2	8	80	260	0,200	0,650
2	2,5	10	100	320	0,250	0,800
2	2	12	120	380	0,300	0,950
2	3,5	14	140	430	0,350	1,070
2,5	2	12,50	125	360	0,310	0,900
2,5	2,5	15,62	160	440	0,400	1,100
2,5	3	18,75	190	510	0,475	1,270
2,5	3,5	21,87	220	590	0,550	1,470
3	2	18	180	470	0,450	1,170
3	2,5	22,5	230	570	0,560	1,420
3	3	27	270	670	0,680	1,670
3	3,5	31,5	320	760	0,800	1,900
3,5	2	24,5	250	600	0,640	1,500
3,5	2,5	30,62	310	720	0,780	1,800
3,5	3	36,75	380	840	0,950	2,100
3,5	3,5	42,87	430	960	1,080	2,400
4	2	32	320	740	0,800	1,850
4	2,5	40	400	880	1,000	2,200
4	3	48	480	1020	1,200	2,550
4	3,5	56	560	1170	1,400	2,920

Se il titolo del cianuro di sodio è più basso di quello ricordato, le dosi si dovranno rapportare ad esso. Nei casi, poi, in cui si richiedessero dosi più basse o più alte di quelle date nella tavola, si opereranno riduzioni od aumenti percentuali su di queste. L'acido cianidrico liquido od il cianuro di calcio sotto diverse forme, che si volessero pure usare per la fumigazione delle piante da vivaio in questa tenda, si dovranno riportare alle dosi della tavola, come contenuto in CN.

Fumigazione di piante di serra od in piena vegetazione.

Le piante in serra e quelle coltivate fuori ma in piena attività vegetativa si possono fumigare utilmente contro molti degli insetti che le infestano, usando però le dosi più basse di acido cianidrico sopportate da esse, ma tali da uccidere l'insetto in qualcuno dei suoi stadii di sviluppo. Ciò è possibile se il trattamento si esegue nel tempo che sono presenti appunto gli stadi dell'insetto più suscettibile all'azione mortale del gas, ripetendo, ove occorra e sia conveniente, la fumigazione tante volte e a tali intervalli da colpire tutti gli individui di tale stadio, che si manifestano in una generazione. Per un insetto, per esempio, che completi la generazione in 60 giorni e che si rinviene contemporaneamente in tutti gli stadi del suo sviluppo, e pel quale lo stadio suscettibile alla dose minima sopportata dalla pianta perduri 15 giorni come massimo, oltre il quale perciò passi nello stadio successivo meno suscettibile, la fumigazione con tale dose minima dovrà ripetersi 4 volte ad intervalli di 15 giorni. Nel caso più semplice invece, in cui le generazioni non si sovrappongono, ma si seguono con una certa regolarità e lo stadio debole dell'insetto dura 10 ma è presente in soli 20 giorni, i trattamenti da eseguirsi saranno allora due alla distanza di 10 giorni l'uno dall'altro.

Nella fumigazione in tenda con telo impermeabile si possono senza altro indicare le stesse dosi e modalità d'impiego, suggerite dagli Autori per la fumigazione delle serre. Secondo Sasscer e Borden (28), dosi di gr. 0,5 di cianuro di sodio per metro cubico sono efficaci per combattere, senza danno per le piante anche le più delicate, se si osservano le prescrizioni normali di pre- e post-fumigazione, molte specie di *afidi* (o *pidocchi delle piante*) con un solo trattamento, contro alcuni *Thrips* se si fanno due trattamenti all'intervallo di 10 giorni l'uno dall'altro, contro gli *Aleirodidi* se i trattamenti, che si eseguono, saranno tre. Per l'afide *Cerataphis lataniae* (Boisd.) su palma si può usare con successo e senza danno un solo trattamento con una dose di cianuro di sodio di gr. 2,5 per

metro cubico dall'ambiente. La stessa ultima dose è sufficiente contro molte *cocciniglie* fornite di scudetto e *Lecanini* con due successive fumigazioni e l'intervallo tra esse di 21 - 28 giorni, fatte nel tempo che ci sono le larve sulle piante. Contro il *Pseudococcus citri* si dovranno invece usare due fumigazioni agli stessi intervalli che per le cocciniglie precedenti, ma gr. 5 di cianuro, invece che 2,5. Naturalmente queste maggiori dosi saranno usate, se sopportate dalle piante.

I fattori principali che non si dovranno assolutamente trascurare se si vogliono evitare danni alle piante sono: luce, temperatura e umidità.

È indispensabile che le piante non siano colpite dalla luce diretta del sole dopo la fumigazione e per almeno 24 ore, che le piante non siano annaffiate, e si presentino perciò asciutte nel giorno del trattamento e tenere infine presente, che l'ottimo di temperatura di fumigazione è compreso tra i 12 e i 20° C., e che le temperature più alte specialmente se associate ad elevata umidità dell'aria possono arrecare danno, se non saranno osservate le norme di post - fumigazione.

Il lavoro dei due AA. precitati e l'altro di Sasscer e Weigel (21) possono essere sempre con profitto consultati su questo argomento.

Se si dispone di una tenda costituita da telo non impermeabile, si dovrà cominciare col provare dosi non meno del doppio di quelle date sopra.

Fumigazione degli alberi in pieno campo.

Il telo della tenda sarà ancora con vantaggio utilizzato anche nel caso che si voglia usarlo per fumigare qualche albero nel campo, potendo sostituire benissimo la tenda comune ottagonale. Saranno allora seguite le norme proprie a questo tipo di fumigazione, che si possono trovare in molti lavori, tra i quali pregevole quello del Commissariato Generale Anticoccidico di Catania (1).

Fumigazione con telo impermeabile. Uguale utilizzazione potrà avere il telo, pure se impermeabile, il quale sarebbe specialmente raccomandato per fumigare alberi, anche di agrumi, infestati da *Pseudococcus citri*. In questo caso, dosi di gr. 10 - 12 di cianuro di sodio per metro cubico di volume della tenda e con l'esposizione di un'ora delle piante al gas sarebbero, secondo Woglum (34), sufficienti per assicurare la mortalità completa di questa cocciniglia, che è tra le più resistenti e difficili da combattere. La perfetta aderenza del telo al suolo dovrebbe

però essere assicurata. I cuscinetti di tela riempiti di sabbia o terreno, come ricordato dianzi, servirebbero egregiamente anche a questo scopo.

Il rischio di danno alle piante è evitato se la fumigazione sarà eseguita quando le piante si trovano allo stato di riposo vegetativo ed osservando le comuni norme. La fumigazione si avrà cura di non farla di giorno e col sole quando la temperatura dell'aria è superiore ai 15° C. all'ombra, nel qual caso si dovrà operare di sera dopo il tramonto. Nella lavorazione estiva e con le piante in attività vegetativa la fumigazione non dovrebbe eseguirsi con temperature superiori ai 20° C. quando la umidità dell'aria è prossima o supera il 90 %.

Fumigazione di piante piccole. È vantaggiosa usando i teli impermeabili, pel risparmio che si fa di sostanze tossiche e perchè si possono evitare i danni delle piantine, facili a verificarsi con dosi alte di acido cianidrico, inevitabili a causa della grande superficie di fuga delle tende porose rispetto al volume molto piccolo da esse occupato.

Fumigazione di casse di frutti.

(Figg. VI e VII).

Sulla possibilità di fumigare casse di limoni pronte per la spedizione e nelle quali ogni frutto si trova avvolto in carta pergamina o carta seta (fig. VI), adoperando un semplice telo, lo stesso che si usa nella fumigazione degli alberi di agrumi in pieno campo, ho accennato già. Nel mio lavoro del 1932 (5) si possono ritrovare i particolari del procedimento che qui riassumo perchè potrebbe servire da guida per operazioni consimili di fumigazione. Tale metodo consiste essenzialmente nel disporre le casse secondo è mostrato nella fig. VII (la stessa da cui il Peters ha tratto quelle da lui pubblicate in due lavori (25 e 26), nei quali dà sommariamente la descrizione del metodo), nel collocare i recipienti di reazione del gas (fig. V) nei vani lasciati liberi tra esse e nel chiudere tutto con un telo di tessuto fitto per un'ora. Con tale disposizione le file di casse esterne risutano sempre semplici, mentre sono abbinate quelle intermedie, e i vani o corridoi vengono chiusi superiormente dalle file di casse collocate per traverso.

Servendosi del metodo del mastello per la produzione dell'acido cianidrico, la quantità totale di cianuro di sodio da impiegarsi (calcolata in base a gr. 70 per metro cubico del volume limitato dalla tenda), va divisa in tante parti uguali per quanti sono i corridoi, in ciascuno dei quali sta un mastello, qualche volta due quando non se ne dispone di grandi. In questo modo ogni cassa è investita direttamente e con-

temporaneamente dallo stesso volume di gas. Sono state fumigate col sistema della tenda dal 1931, anno in cui eseguii le prime esperienze e si fecero le prime applicazioni industriali, al gennaio del 1938, numero 215,736 casse di frutti, in gran parte limoni destinati in Argentina, Australia e Bulgaria. Questi dati mi sono stati cortesemente forniti dal Dott. L. Zanotti, direttore del Commissariato Gen. Anticoccidico di Catania. I frutti di arancio, specialmente se scalfiti sull'epicarpio,

Fig. VI.

Cassa di limone aperta superiormente per mostrare i frutti avvolti ciascuno nella carta pergamina. (Da G. Bellio, 1932).

sono danneggiati dalle alte dosi impiegate per i limoni. Con cassette finestrate e 30 grammi di cianuro di sodio per un'ora, sotto telo fitto, ho ottenuto la mortalità completa di *Parlatoria pergandei* var. *camelliae*. I frutti di arancio tratti subito dalle cassette, non mostrarono nemmeno dopo una settimana danno alcuno.

Nel 1935 l'En. G. Galfano (15) ha proposto un dispositivo che permette di operare la carica dei mastelli dall'esterno del telo e ciò allo scopo di rendere meno pericolosa e più agevole questa operazione. Consiste nel porre il cianuro in un sacchetto di juta, anzicchè nel ribaltino, e nel farlo pervenire in contatto della miscella acqua ed acido entro il mastello, per mezzo di una funicella, scorrevole su carrucola, la quale si trova nel mezzo di una assicella appoggiata colle sue estremità sulle

Fig. VII.

Disposizione di casse di limoni per la fumigazione sotto un semplice telo, come appare dopo la fumigazione, coi lembi del telo alzati per l'aerazione ed i mastelli ancora nei vani formati dalle casse. (Da G. Bellio, 1932).

casse superiori ai lati del vano. Il capo libero di tale funicella è nelle mani dell'operaio, che al momento opportuno manovrerà per porre il

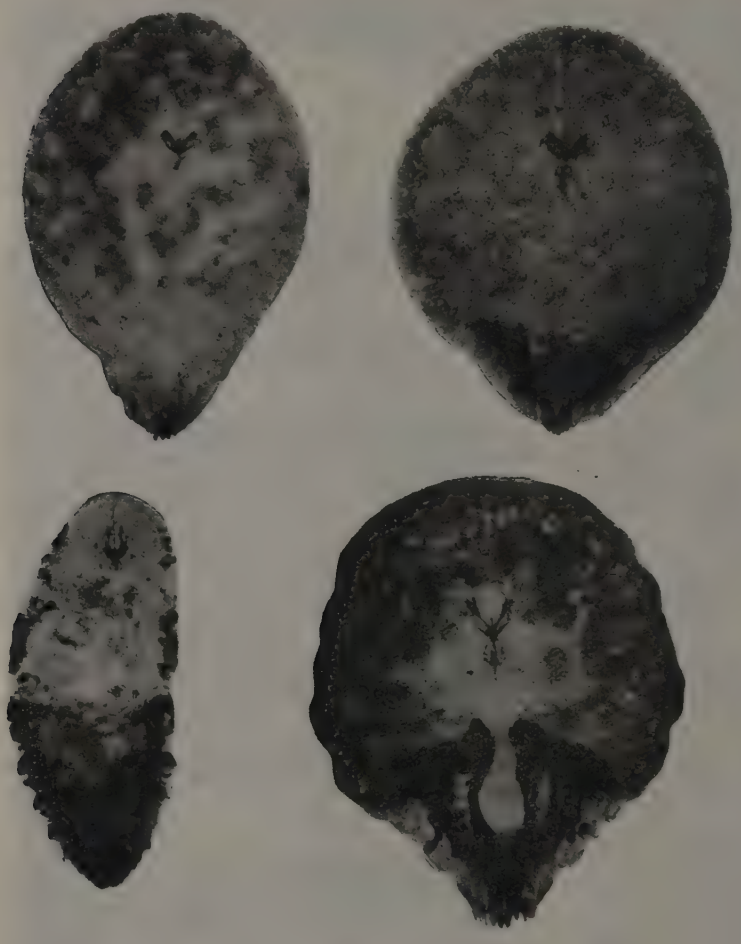


Fig. VIII.

In alto: a sinistra, femmina adulta non ovigera di *Aspidiotus hederae* non trattata, a destra invece fumigata con acido cianidrico. In basso: a sinistra, femmina adulta non ovigera di *Lepidosaphes beckii*, e a destra, di *Chrysomphalus dictyospermi*, dopo la fumigazione con acido cianidrico. Da notare le macchie nerastre sugli ultimi segmenti addominali e nel pigidio in relazione coi complessi ghiandolari. (Da G. Bellio, 1932).

sacchetto nel fondo del mastello. Non mi risulta però che abbia trovato applicazioni. Altra modifica suggerita riguarderebbe la diversa disposizione delle casse, con un vano centrale dove si effettua la carica di un

grosso mastello e con corridoi stretti per la circolazione del gas, che sono superiormente liberi. L'acido cianidrico, che tende dapprima a portarsi subito in alto, non trovando però l'ostacolo di altre casse ma il telo, scappa via da esso in quantità notevolissime, per cui raggiunge le casse periferiche più tardi e in concentrazioni più ridotte rispetto a quelle che guardano nel vano centrale. L'A. assicura però, che, pur continuando a dosare nelle diverse condizioni create dalla nuova disposizione delle casse, in base a gr. 70 di cianuro di sodio per metro cubico del volume racchiuso nel telo, come prima, la mortalità delle cocciniglie: *Aspidiotus, Chrisomphalus, Lepidosaphes pinnaeformis, Parlatoria,* sarebbe equivalente se non superiore a quella ottenuta con la disposizione delle casse a corridoio. A questo proposito è mia opinione però che, se si volesse seguire quest'ultima disposizione in sostituzione di quella primitiva e conseguire nel contempo la mortalità completa di cocciniglie, come è ottenuta nel metodo da me inaugurato e descritto, sarà più conveniente usare un telo impermeabile, col quale si avrebbe il vantaggio di operare con dosi più basse, potendo io credo, bastare soltanto gr. 35 di cianuro per metro cubico di tutto il volume, metà cioè di quello usato sinora. Anche qui dovrebbero assicurare bene l'aderenza del telo al suolo, i cuscinetti disposti sui lembi a terra di esso.

Il telo della nuova tenda, sia esso di cotone di tessitura assai fitta oppure impermeabile, potrà pure servire a questa nuova destinazione, come a molte altre che si presentano nell'azienda del vivaista, tra le quali non ultima per importanza quella di coprire semi o legumi, che si dovessero fumigare con solfuro di carbonio, cianuri di calcio od altre sostanze capaci di sviluppare gas tossici contro i parassiti animali.

Dal R. Laboratorio di Entomologia Agraria.
Portici, 16 aprile 1938 - XVI.

Riassunto.

La fumigazione delle piante da vivaio nello stato di riposo vegetativo per combattervi le cocciniglie e gli insetti più comuni che possono danneggiarle è qui presentata secondo un piano unico che contempla la istituzione d'una stazione centrale, fissa, di fumigazione, la installazione di diverse cabine semifisse e la dotazione di un nuovo tipo di tende di fumigazione, all'uopo studiate. Questo complesso di mezzi, ciascuno con caratteristiche proprie, è progettato specialmente per un consorzio di vivaisti, ma ognuno di essi è tale da poter rappresentare anche da solo la soluzione più rispondente a particolari esigenze di un Consorzio o di singoli vivaisti.

La fumigazione in camere a perfetta tenuta di gas e la fumigazione nel vuoto trovano nel lavoro una sommaria descrizione, la quale riporta alcune

delle più interessanti esperienze compiute sinora da diversi Autori perchè possano servire nel contempo da buona guida per casi analoghi che dovessero presentarsi nella pratica di questi procedimenti.

La tenda di fumigazione qui ideata e che è stata realizzata e provata con esperienze diverse, è formata da un telo quadro, intero, di m. 12 di lato, e da bastoni, che le consentono di assumere la forma di parallelepipedo di base quadrata, di lato di m. 2 a m. 4 e di altezza da m. 1 a m. 3,50 con le misure intermedie di m. 0,50. Il telo della tenda può essere di tessuto fitto ma poroso od anche impermeabile, per l'un caso e l'altro una apposita tavola dosimetrica dà le quantità di cianuro di sodio o di soluzione di questa da impiegare, a seconda che si seguano per la produzione dell'acido cianidrico, il metodo della pesata o della soluzione. Le dosi espresse in grammi di cianuro sodico ed in centimetri cubici di soluzione a 22° Bé. sono riferite ad ognuna delle grandezze che la tenda può assumere nella fumigazione delle piante da vivaio, frutticole o da bosco ed ornamentali. Sono enumerate le principali norme da seguire per la riuscita del trattamento.

È indicata inoltre la possibilità che la tenda, con telo impermeabile o poroso, possa servire per la fumigazione di piante da serra o di altre ornamentali e non, in piena vegetazione, ed anche per la fumigazione di casse di frutti, di alberi in pieno campo per la lotta contro il *Pseducoccus*, di alberi piccoli in genere, utilizzando specialmente il solo telo impermeabile.

Per questi procedimenti sono anche date brevi descrizioni con relative norme di fumigazione.

BIBLIOGRAFIA

(1) Antongiovanni, Fortuna, Mannino e Sardo, 1937. — Le cocciniglie degli agrumi e le fumigazioni cianidriche. — *Commissariato Gen. Anticoccidico;* Catania, pp. 73.

(2) Arnold G. F., 1923. — Uniformity of nursery stock fumigation requiriments. — *Jour. Ec. Ent.;* XVI, p. 161.

(3) Back E. A. e Cotton R. T., 1925. — The use of vacuum for insect control. — *Jour. Agr. Res.;* XXXI, pp. 1035 - 41.

(4) Back E. A. e Cotton R. T., 1935. — Industrial fumigation against insects. U. S. Dept. Agr. — Washington D. C. Circ. 369, pp. 52, n. 40 fig.

(5) Bellio G., 1932. — La fumigazione con acido cianidrico di limoni in casse. — *Citrus;* Messina, anno XVIII, ser. 2, n. 1, pp. 12, n. 9 fig.

(6) Bellio G., 1933. — La fumigazione cianidrica negli agrumeti fitti. — *Ann. R. Ist. Sup. Agr. Portici;* ser. 3, XI, pp. 23, n. 2 tav., figg.

(7) Bellio G., 1933. — Le tavole dosimetriche nella fumigazione cianidrica degli agrumi. — *Idem;* pp. 98, n. 6 tav., n. 5 fig.

(8) Burgess A. F., 1905. — The fumigation of nursery stock. — *Ohio Dept. Agr., Div. Nurs. and Orch. Insp.;* Columbus, Bull. n. 6, pp. 18, n. 8 tav.

(9) Chindemi A., 1936. — Le fumigazioni cianidriche in Italia. — *Il Chimico Italiano;* anno III, ag. 1936, pp. 7.

(10) Cory E. N., 1926. — Desiderability of fumigating dormant nursery stocks, with discussion. — *Jour. Ec. Ent.;* XIX, p. 378 - 83.

(11) Costantino G., 1937. — Le fumigazioni cianidriche degli agrumi. — *R. Staz. Sper. Frutt. e Agrum.;* Acireale, Boll. n. 66, pp. 100, fig.

(12) Cotton R. T., 1932. — The relation of respiratory metabolism of insects to their susceptibility to fumigants. — *Jour. Ec. Ent.;* XXV, n. 5, p. 1088 - 1103, n. 6 fig.

(13) Crumb S. E. e Chamberlin F. S., 1933. — A comparison of the effectiveness of sustained vacuum and dissipated vacuum in fumigation with hydrocyanic acid gas. — *Jour. Ec. Ent.;* XXVI (1), p. 259 - 62.

(14) Davis A. C. e Claborn H. V., 1935. — Cyanide fumigation of mushroom houses. — *U. S. Dept. Agr.;* Washington, cir. 364, pp. 9, n. 2 fig.

(15) Galfano F., 1935. — Fumigazione cianidrica dei frutti di agrumi. — *Agricoltura Messinese;* Messina, nov. - dic. 1935.

(16) Ghersi I., 1921. — Ricettario industriale. — *Ulrico Hoepli;* Milano.

(17) Greenslade R. M., 1935. — A note on the treatment of dormant nursery stock against Woolly Aphis. — *Rep. E. Malling Res. Sta.;* XXIII, p. 184 - 5; Da: *Rew Appl. Ent.;* XXIV, p. 653.

(18) Hagan H. R., 1931. — Vacuum fumigation of pineapple planting material. — *Jour. Ec. Ent.;* XXIV, p. 1002 - 12.

(19) Ivanova N. e Paikin D., 1935. — The quarantine fumigation of Citrus nursery stock with hydrocyanic acid gas (in russo). — Da: *Rew. Appl. Ent.;* XXIV (1936), p. 581 - 82.

(20) Lingren D. L., 1936. — Vacuum fumigation. — *Jour. Ec. Ent.;* XXIX, p. 1132 - 37.

(21) Mackie D. B., 1929. — Care of walnut nursery stock before and after vacuum fumigation. — *Cal. Dept. Agr. Mo. Bull.;* XVIII, p. 218 - 20, n. 1 fig.

(22) Mackie D. B., 1929. — Consideration to be met in the marketing of potatoes at points were a fumigation certificate is mandatory. — *Idem;* p. 225.

(23) Mackie D. B., 1931. — Observations on vacuum fumigation. — *Idem;* XX, p. 299 - 315.

(24) MEIER K., 1936. — Bericht der Eidgenössischen Versuchsanstalt für Obst - wein - und Gartenbau in Wadenswil für die Jahre 1931-1934.—*Landw. Jahrb. Schweiz.;* L. n. 6, p. 569-605, n. 3 fig.

(25) PETERS G., 1932. — HCN - Begasung von Zitronen in Kisten. — *Degesh - Auszüge;* D. 114 - D. 162, Band. 1, n. 5, mai 1932.

(26) PETERS G., 1934. — Citrus tree fumigation. A short guide. — *Deutsche Gesell. für Schädlingsbekampfung;* Fankfort o. M., II Ediz. pp. 191, n. 90 fig.

(27) QUAYLE H. J., 1933. — New quarters for work in entomology in the University of California at Riverside and Los Angeles. — *Jour. Ec. Ent.;* XXVI, p. 288 - 91, fig.

(28) SASSCER E. R. e BORDEN A. D., 1917. — Fumigation of ornamental green houses plants with hydrocyanic acid gas. — *U. S. Dept. Agr.;* Farm. Bull. 880.

(29) SASSCER E. R. e HAWKINS L. A., 1915. — A method of fumigating seed. — *U. S. Dept. Agr.;* Bull. 186.

(30) SASSCER E. R. e SANFORD H. L., 1918. — Effect of hydrocyanic acid gas under vacuum conditions on subterranean larvae. — *Jour. Agr. Res.;* XV, p. 133 - 36.

(31) SASSCER E. R. e WEIGEL C. A., 1922. — Fumigation with hydrocyanic acid gas in green - houses on a commercial basis. — *Jour. Ec. Ent.;* XV.

(32) SMITH R. I., 1923. — Vacuum fumigation experiments with bown - tail moths and European corn borer larvae under winter conditions. — *Jour. Ec. Ent.;* XVI, p. 317 - 20.

(33) WILMOT R. T., 1935. — A bibliography on the use of hydrocyanic acid gas as a fumigant. — *Univ. of Flor. Agr. Exp. Sta.;* (A contribution f. *Dept. Hort.*), pp. 110.

(34) WOGLUM R. S., 1921. — The value of gas tight covers in orchard fumigation. — *U. S. Dept. Agr. Mo. Bull.;* X, p. 36 - 39.

(35) WOGLUM R. S., 1930. — Handboock of Citrus insects control. — *Cal. Fr. Grow. Ex., Bur. Per. Cont.;* Los Angeles, Bull. 7.

(36) YOUN: H. D., WAGNER G. B. e COTTON R. T., 1935. — The vacuum fumigation of flour products with hydrocyanic acid gas. — *Jour. Ec. Ent.;* XXVIII, p. 1035 - 41.

(37) — — Piante e Sementi. — *Boll. Sez. Prod. Piante orto - floro - frutticole e for. e sementi d. ripro.;* Roma, anno XXV, n. 4 (luglio - agosto 1937 - XV).

ISTITUTO DI INDUSTRIE AGRARIE DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

F. SALLUSTO — U. SCULCO

I VINI DI CIRÒ (Catanzaro)

(1° Contributo allo studio sulla composizione chimica dei Vini tipici dell' Italia Meridionale)

Da diversi anni in qua sono state fatte, in varie Stazioni Agrarie ed in vari Laboratori di Chimica Agraria del Regno, molte analisi di vini tipici delle varie regioni d'Italia.

Queste analisi hanno notevole importanza perchè ci fanno avere esatta conoscenza del prodotto, che è tanta parte della ricchezza nazionale e che sempre più è destinato a grandissimo avvenire.

Compresi della speciale importanza, che senza dubbio ha nell'industria e nel commercio dei vini, come nella scienza enologica, la piena conoscenza della costituzione chimica dei vini tipici di ogni singola regione d'Italia, visto che poco si sapeva dei Vini di Cirò (Catanzaro), abbiamo preso ad analizzare vari campioni di vini di questa contrada calabrese, eminentemente vinifera.

Dall'esame delle analisi, che riporteremo alla fine di questa nota, potremo fornire dati utili per la conoscenza di questo vino, che è tra i migliori dell'Italia Meridionale e che forma oggetto di un redditizio commercio di esportazione.

La provincia di Catanzaro conta circa 1500 ettari di superficie vitata e tra le diverse zone caratteristiche per la produzione dell'uva da vino è da annoverare quella di Cirò, ove la coltivazione della vite rappresenta un cespite importantissimo per quella laboriosissima popolazione agricola.

Cirò è divisa in due parti: Cirò Superiore e Cirò Marina.

La prima (l'antica Jpsicron della Magna Grecia) sorge a circa 300 metri sul livello del mare ed ha estesi ed ubertosi vigneti per una superficie complessiva di 1200 ettari e con una produzione di circa 60.000 ettolitri di vino all'anno.

Cirò marina, sorta di recente, costituisce una diramazione dell'esteso territorio, ove sorgeva l'antica Cumissa ed un antico tempio dedicato a Bacco, chiamato Brisèo (onde il nome della contrada « Brise », in cui si ottengono i vini più profumati e più fini dell'intera zona).

Col nome di Cirò è conosciuto, apprezzato e ricercato dal commercio, sia per l'elevato grado alcoolico che per la sua bontà, il vino proveniente dai vigneti di questa ubertosa contrada, che confina col territorio di Crucoli, di Melissa, di Umbriatico e col mare Jonio.

Il terreno di questa zona è costituito di conglomerati, arenarie ed argille, marne fogliettate e calcari silicei.

Circa la conformazione del suolo si hanno in questa plaga condizioni assai speciali per la viticoltura; infatti in tre punti della costa, tra la stazione ferroviaria di Crucoli e quella di Cirò, trovansi cordoni di dune, mentre la Punta Alice, molto protesa sul mare, e formata da alluvioni di sabbia e ghiaia minuta.

Il colonnello Pagano ed il geologo Cortese ritengono che tutta la zona derivi da particolari sollevamenti della regione, avvenuti nell'epoca terziaria; testimone di ciò sarebbero le argille e le arenarie che in genere costituiscono quel caratteristico paesaggio, che forma il rilievo montuoso del Marchesato di Cotrone e i conglomerati e le arenarie rosse di Cirò.

Il clima appartiene a quello marittimo con estati molto calde ed inverni dolci. In media piove meno di quattro mesi all'anno: più copiosamente nel dicembre, meno in luglio.

Il territorio non è quasi mai battuto dalla grandine, e, per quanto vi domini il vento di scirocco e quello di tramontana, la vite non è molto infastidita nella regolarità della vegetazione.

La giacitura si può ritenere mista tra quella di collina e di pianura, con esposizioni predominanti di sud - est.

La pianura è infestata dalla malaria, causa le acque stagnanti provenienti dagli straripamenti dei corsi di acqua durante il periodo delle massime precipitazioni atmosferiche, per cui il contadino, in genere, non dorme in campagna, ad eccezione di pochi.

Dei 10241 Ha. di superficie agraria e forestale del territorio di Cirò la vite occupa Ha. 1636. La produzione media è di circa 45 - 50 Hl. per ettaro, e quella complessiva si aggira intorno ai 100.000 Hl. annui.

Ripartizione della superficie vitata.

I 1636 Ha di vigneti nel Comune di Cirò sono ripartiti in ben 38 contrade, di cui ben poche sono isolate, mentre le rimanenti formano una continua serie, dal confine del territorio di Melissa a Capo Alice, occupando tutta la pianura che va dal mare alle colline, le quali la circondano a guisa di anfiteatro.

Il terreno a vigna varia da luogo a luogo; dalla struttura granulare a quella di medio impasto. Nei colli domina il silicio con sassi, e anche il silicio misto con argilla; in pianura il terreno è alluvionale a strati orizzontali, conchiglifero e sassoso, con gli elementi mineralogici giustamente proporzionati da conferire ai vigneti una potenzialità produttiva veramente eccezionale, sia per la qualità che per la bontà del prodotto.

Dal punto di vista agricolo commerciale eccelle fra tutte, come innanzi abbiamo detto, la contrada Brise.

La natura del suo terreno è di origine alluvionale fluviale e ivi la vite vi prospera a lungo e rigogliosamente. Le vigne sono molto produttive e le uve sono pagate più care che non nelle altre contrade, poichè oltre ad essere molto redditizie in mosto, danno vini molto alcoolici, colorati e profumati.

Alla contrada Brise segue, come importanza, sempre dal punto di vista agricolo commerciale, la contrada Difesa Piana che è la più estesa e che dà prodotti egualmente ricercati e ben pagati.

Il suo terreno è di natura siliceo - argilloso, posto sulla vasta serie di terrazzi marini che abbondano lungo il litorale del territorio di Cirò.

Affini alla precedente, sebbene i loro prodotti siano meno ricercati, sono le contrade Martà, Buccaglie, Scalaretto, confinanti col mare.

È da notare che nella contrada Martà molte vigne sono piantate nella sabbia marina, per cui l'uva matura precocemente.

Assai importanza riveste pure la contrada Flannina, con terreno siliceo argilloso, a breve distanza da Cirò. La vite vi cresce rigogliosa, dando prodotti rilevanti, e di superiore finezza; i vini infatti riescono, dopo due anni di conservazione, di una eccezionale bontà, alcoolici, limpidissimi, di color rosso rubino, a gusto franco e armonico, profumatissimi.

Nella contrada Vallo, posta a Sud Ovest di Cirò, in terreni vallivi, freschi, la vite cresce rigogliosa e dà prodotti più abbondanti, ma di minor pregio, in quanto i vini riescono poco alcoolici (13°) e poco colorati, in confronto di quelli che si ottengono nelle altre contrade. Ivi la maturazione dell'uva è alquanto più tardiva, forse per la temperatura più bassa, determinata dall'umidità del fiume vicino.

Importantissima è la contrada Feudo, che da poco colonizzata dal Dott. Sabatini per mezzo di viticultori ex combattenti, è stata arricchita di vigneti lussureggianti, che danno prodotti di primo ordine, specie nella località denominata Ariedonne.

Vi sarebbero da ricordare ancora per importanza le contrade S. Lorenzo, Monaco, S. Antonio, S. Vrase, Prainetto ecc. ma non è il caso di dilungarci, in quanto esse presentano caratteri quasi uniformi e poco dissimili dalle precedenti.

Principali porta innesti.

Il numero dei porta innesti che danno serio e sicuro affidamento per l'adattamento ai diversi terreni, per l'affinità con i vitigni indigeni, per le loro attitudini colturali, sono pochi.

Tra quelli che maggiormente si sono affermati con esito soddisfacente sono da ricordare:

La Ruprestis du Lot, la quale in talune località ha dato risultati eccellenti, e se non avesse il grande difetto del rigetto pollonifero, sarebbe da preferirsi.

La 3309 Riparia × *Ruprestis,* che ha dato buonissimi risultati, tanto da essere oggi il vitigno più richiesto.

La 420 A. Berlandieri × *Riparia,* che conferisce al vitigno fondamentale, Gaglioppo, una ottima produzione tutti gli anni. Questo porta innesto, oltre a possedere il gran pregio della adattabilità in terreni con alte percentuali di Ca CO_3, si è dimostrato di una superiorità incontestabile per il suo adattamento al clima e al terreno tipicamente caldo - aridi, per la sua altissima resistenza alla siccità e ai forti calori.

Avrebbe il difetto della vegetazione stentata nei primi anni, ma ciò non può preoccupare, in quanto che. la sua vegetazione, diventando molto rigogliosa in seguito, fa guadagnare il tempo perduto. Essa ha una vasta area di adattamento.

La 34 Ecòle, che ha dato risultati buoni.

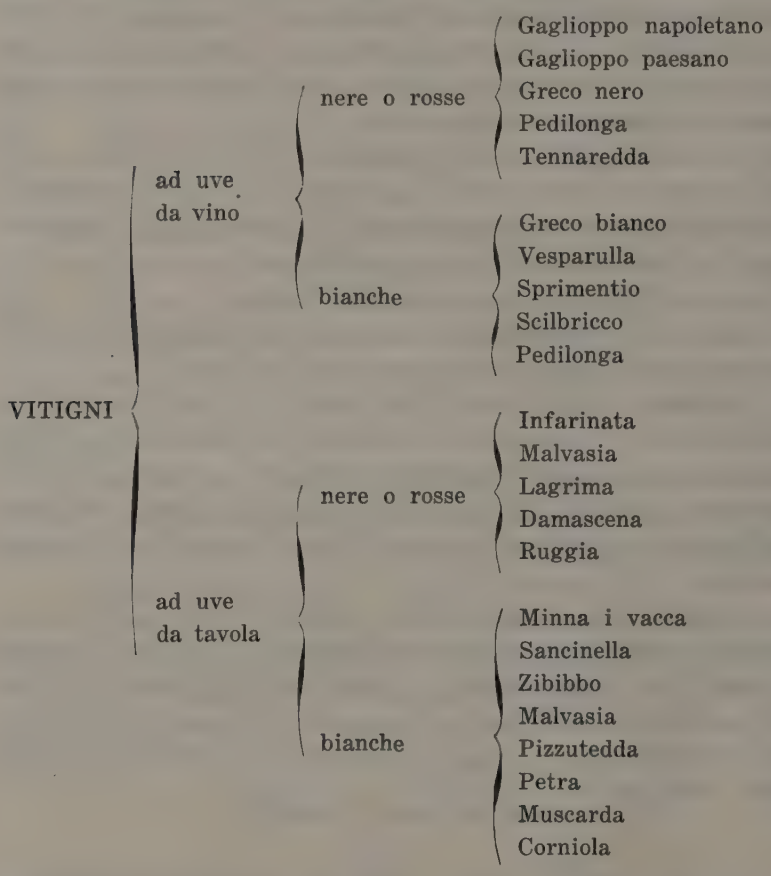
La 17 - 37 Berlandieri × *Rupestris,* che è adoperata nei terreni un pò forti, dove ha un eccezionale sviluppo.

I vigneti di Cirò, quasi tutti distrutti dalla fillossera, sono oggi ormai nella gran parte ricostituiti, e desta gran meraviglia vedere quanta conoscenza pratica esista fra i modesti ed intelligentissimi vignaroli del luogo sull'uso del porta innesto, sull'adattabilità nei vari terreni, su alcuni dettagli pratici che fà piacere ascoltare.

Non mancano proprietari che hanno per conto proprio coltivazioni di viti madri, e diligenti barbatellai dei vitigni più adatti al posto. Fino a poco tempo fa collaborava ed aiutava i viticultori del luogo, per la scelta del porta innesto, il Consorzio Provinciale dei Viticultori, con il proprio vivaio di viti americane sito nello stesso territorio di Cirò.

Principali varietà coltivate.

I vitigni coltivati comunemente a Cirò e in tutto il Circondario di Crotone possono essere così classificati:



Gaglioppo paesano.

Fino a pochi anni fa questo era il vitigno principale fondamentale, tanto da essere rappresentato nei vitigni nella proporzione dell' 80 - 85 % rispetto agli altri. Viene detto paesano per la sua grande diffusione nel passato, ma è conosciuto col nome di Gaglioppo, Gaglioppa o Arvino negli altri paesi del Circondario

di Crotone; Magliocco, Magliocca nei Circondari di Catanzaro, Nicastro e Monteleone.

Il Gaglioppo paesano è una varietà robusta ma non vigorosa. Il ceppo dopo 5-6 anni diventa così robusto da fare a meno dei sostegni pel resto della sua durata. I germogli sono tomentosi con fogliolini sfumate di roseo. Tralci ben lignificati, di grossezza media, rigati, color nocciola, sfumati di rosso vinoso. Meritalli brevi, nodi ingrossati.

Foglie, a completo sviluppo, medie, di forma pentagonale, cinquelobate. Seni poco profondi; i superiori ed i laterali ora ellittici chiusi, ora chiusi per sovrapposizione dei margini lobari. Seno peziolare chiuso.

Denti marcati, mucronati, composti. Nervature rilevate alla pagina superiore, rosseggianti al centro.

Grappoli grossissimi, lunghi da 15 a 20 cm., con diametro alla base 12 - 15 cm. di colore verde chiaro. Acini serrati, grossi, neri, abbastanza pruinosi, aventi forma ovale 17 - 19 mm. Polpa leggermente consistente, croccante, succosa, zuccherina, Buccia spessa, coriacea, tannica; peso dei grappoli dai 500 agli 800 gr. e non è raro il caso di 1 Kg. e più.

Il grado alcoolico del vino ottenuto col Gaglioppo oscilla dai 14,5 al 16,5.

Gaglioppo napoletano.

Vitigno fondamentale e maggiormente coltivato. É stato preferito a quello paesano perchè:

1) ha maggiore vigoria di vegetazione e resiste di più alla siccità;

2) la produzione di uva è abbondantissima;

3) la resa in mosto è maggiore e più zuccherina.

Vigoroso e robusto specie nei primi anni, il Gaglioppo napoletano in poco tempo produce copiosamente.

Tralci color rosso vinoso cupo, pruinosi, grossi, punteggiati in nero. Il diametro dei tralci si aggira intorno ai 2 cm. assumendo una straordinaria lunghezza. Foglie grandi, di color verde scuro intenso che fa distinguere questa varietà tra le altre, pentagonali, cinquelobate; seni profondi, circolari, chiusi.

Seno peziolare a lira. Denti acuti, marcati, mucronati. Nervature rilevate alla pagina superiore, rosseggianti per buon tratto della loro lunghezza.

Grappolo voluminosissimo, piramidale, alato, lungo 20-25 cm.; acini serrati, grossi mm. 19×18, pruinosi, di color nero rossastro, quasi violacei. Polpa un pò croccante, succosa; dolcissima, a sapore semplice. Buccia sottile, tannica. Peso dei grappoli oscillante dai 600 agli 800 grammi. Produzione media a vite Kg. 3 - 4.

Il Gaglioppolo quasi mai viene vinificato da solo: si aggiunge ad esso, che costituisce la massa principale, il Greco bianco il cui mosto viene mescolato col primo nella percentuale di circa il 10 %, e talvolta anche con la Malvasia bianca e con un altro vitigno chiamato « Sprimentio »; quest'ultimo assai ruvido, che da solo darebbe un vino eccessivamente allappante.

Il vino dopo tre anni acquista una finezza ed una armonicità di gusto assai distinta, un profumo delizioso e tutti quei pregi dei vini assoggettati ad un lungo ed accurato invecchiamento, tale da poter tener fronte ai migliori vini nazionali ed esteri.

Il Gaglioppo si adatta bene in tutti i terreni; in quelli argillosi freschi dà prodotti rilevanti. Non va soggetto alla colatura e sopporta abbastanza bene i lunghi periodi siccitosi così frequenti in Calabria.

In piena vegetazione il Gaglioppo, per la sua ruvidezza, non ha sapore troppo gradevole rispetto alla Malvasia, la quale in quella epoca è gradevolissima e di sapore molto dolce.

Nella località Vallo il Gaglioppo ha un sapore meno allappante di quello che si produce nelle altre contrade, e ciò dimostra come hanno influenza sulla quantità e sulla qualità dell'uva la natura del terreno e l'esposizione.

Greco nero.

Coltivato estesamente nel Circondario di Catanzaro insieme alla Pedilonga entra in proporzione minime nel vasto miscuglio di vitigni che costituiscono le vigne di Cirò.

Varietà bianche da vino.

Sono estesamente rappresentate, se non per quantità, per numero.

Sono esse che conferiscono ai vini di Cirò l'abboccato e il profumo particolare, mancante nei vini delle vicine finitime regioni.

Sono coltivate alla rinfusa con altre varietà nere da vino e con le varietà da tavola.

Greco bianco.

Varietà vigorosissima, molto produttiva.

Ha tralci grossi di color rosso nocciola, punteggianti, a corti internodi. Foglie grandi, pentagonali, cinquelobate.

Lobo mediano allungato; collo stretto. Seni superiori ed inferiori ovati, chiusi. Seno peziolare a lira quasi chiuso.

Picciolo robustissimo, lungo quanto la rachide, colorato in rosso vinoso principalmente verso la base e la prima metà superiore.

Grappoli voluminosi, piramidali, lunghi da 18 a 20 cm. (escluso il peduncolo), lunghi alla base da 10 a 15 cm. Il peso si aggira intorno ai 500 grammi.

Acini grossi, ovali, 17×35 mm. pruinosi, giallo oro, con chiazze rosee dalla parte esposta al sole. Polpa sciolta, dolcissima. Buccia spessa, coriacea, tannica.

È questo un vitigno a produzione costante ed abbondante. Resiste bene all'oidio ed alla peronospera. Per la consistenza della buccia i grappoli vanno poco soggetti al marciume.

Il Greco bianco si usa anche per la preparazione dell'uva passa e per conservarla in fruttaio durante la stagione invernale.

Qualche volta lo si vinifica da solo; il suo vino è pregevolissimo.

Sprumentino o Sprimentio.

È un vitigno vigorosissimo che rivaleggia col Greco bianco anche per l'abbondante produzione.

Ha tralci grossi, color nocciola, rigati, punteggiati; internodi medi, nodi rilevati, gemme quasi sferiche e sporgenti. Foglie grandi, cordate talvolta pentagonali, cinquelobate, di consistenza

bollosa, ondulate. Lobo mediano molto sviluppato; lobi laterali poco marcati.

Seni superiori aperti ad U molto allungati, quelli laterali poco profondi aperti a V, seno peziolare ad U aperto od ellittico o chiuso.

Grappoli grossissimi a pigna, lunghi da 15 a 20 cm. (dal peduncolo) larghi alla base da 10 a 20 cm., alati.

Acini ovali 27×17 mm., pruinosi, di color giallo oro, serrati. Polpa sciolta, succo dolce, semplice. Buccia spessa, coriacea, tannica.

I grappoli di Sprimentio, tranne che per il colore degli acini, rassomigliano per conformazione a quelli del Gaglioppo paesano. Il peso medio dei grappoli si aggira intorno ai 470 gr. e frequentemente si trovano grappoli di 630 a 700 grammi.

Il mosto che si ottiene da questo vitigno è assai ruvido e da solo darebbe un vino eccessivamente allappante.

Scilbricco.

Poco produttivo, ad uva bianca, molto tannica, grappoli piccoli, acini grossi, sferici, a buccia spessa, coriacea, tannica.

Questo vitigno era molto importante anticamente perchè nell'impianto dei vitigni si aveva cura quasi scrupolosa di farlo entrare nella proporzione del 5 %.

Si usava per conferire al vino un pò di amaro, di tannico, per assicurarne la conservazione. Attualmente, data la facile viabilità e le grandi richieste il vino si vende nell'annata e dopo l'anno per cui lo Scilbricco è poco coltivato e quasi dimenticato.

Malvasia.

È discretamente rappresentata nelle vigne; solo in piccola parte essa viene raccolta come uva da tavola, in quanto che la maggiore quantità viene vendemmiata con l'uva da vino.

Il grappolo è piramidale, fortemente alato, lungo da 25 a 30 cm., serrato. Acini sferici, medi 17×17 mm. e 18×18 mm., di color giallo oro, ricoperta da tenue pruina, disticcantesi al minimo contatto delle dita.

Polpa carnosa, dolcissima, aromatica, buccia carnosetta, cosparsa di puntini neri, numerosi. A completa maturità si vedono i vinaccioli a traverso la buccia. Il peso medio di grappoli si aggira intorno ai 350 gr. Và soggetta molto all'oidio, per cui è necessario solforarla accuratamente un paio di volte in più delle varietà ordinarie.

Maturazione nella prima quindicina di Agosto.

Oltre che come uva da tavola è adibita alla preparazione dell'uva passa, e, in piccola parte, per fare un pò di vino per comodo di famiglia e da servire nelle grandi occasioni.

Impianti e lavori colturali.

Essendo in genere terreni di medio impasto non si richiedono per lo scasso lavori eccessivamente profondi; esso viene praticato a profondità di 65 - 75 cm. in media, con la zappa.

L'impianto viene fatto in sesto di m. 1,20 e con distanza tra filare e filare di mq. 1.90 o 2 il che permette la lavorazione del terreno con strumenti aratori. La vite è allevata ad alberello pugliese ed ha una potatura corta da 2 a 4 gemme per ogni sperone.

I tralci durante i primi anni sono appoggiati a canne o a pali; in seguito si lasciano curvi per terra. Attualmente si fa strada il sistema di allevamento con filo di ferro, che sostiene i tralci, potati come al solito.

Nei terreni effettivamente fertili, come la contrada Feudo lungo il litorale Jonico, si ha una produzione media a vite di Kg. 3-4.

La potatura viene eseguita in due tempi; dopo la caduta delle foglie si usa lasciare i tralci andantemente lasciandoli lunghi da 30 a 40 cm.; in un secondo tempo si pratica la potatura vera e propria, lasciando su ogni sperone due gemme.

Le cura che la vigna riceve consistono:

a) in una zappatura profonda a cono, durante il periodo gennaio - febbraio, che ha lo scopo di scalzare le viti, raccogliendo la terra a cono tra una vite e l'altra, negli interfilari, per far maggiormente accumulare negli strati profondi una sufficiente riserva idrica nel periodo invernale, e anche per togliere al ceppo le radici

superficiali, sopratutto della marza. In questo periodo si procede anche alla potatura.

b) in una seconda zappatura nel periodo aprile - maggio, mirante a spianare i coni, formati colla precedente zappatura, a livellare il terreno.

Verso la fine di aprile o il principio di maggio viene pure fatta con molta diligenza la potatura verde, la spollonatura e la scacchiatura.

Nel mese di maggio, la pratica che risulta più caratteristica è la sfogliatura dei tralci uviferi. Con questa pratica si cerca non solo di anticipare la maturazione dell'uva, ma anche di difendere la vite dalla tignola, cercando di evitare lo sviluppo della seconda generazione.

Gli agricoltori sostengono che con questa pratica si ottengono risultati notevolmente superiori a quelli ottenuti con gli arseniati (?!).

In questo periodo vengono praticati i primi trattamenti anticrittogamici liquidi e pulverulenti, che vengono ripetuti ogni 10-15 giorni, e sopratutto ogni qualvolta l'andamento stagionale è propizio allo sviluppo dei parassiti più temibili, come la peronospora e l'oidio.

Nel mese di luglio dai più diligenti viticoltori viene praticata una accurata sarchiatura, che è proprio provvidenziale nei terreni più scadenti e sopratutto quando l'annata ha un decorso asciutto, come spesso avviene.

La vendemmia ha inizio ordinariamente intorno al 15 settembre e termina con i primi di ottobre nelle zone al piano.

Consociazione della vite.

Per l'azione dei venti marini che ostacolano la vegetazione delle piánte di alto fusto, la vigna specializzata nello stretto significato della parola si trova soltanto nella contrada Martà, in buona parte della contrada Scalaretto e nella parte nord della vasta contrada Difesa, che si protende fino a pochi metri dal litorale. Tranne queste poche eccezioni, i vigneti di Cirò sono consociati con molte

piante fruttifere, fra cui, per entità, predomina il fico, che dà prodotti eccellenti.

Seguono peri e susini, mentre in limitato numero sono rappresentati i meli e i mandorli.

Si può dire che in ogni vigneto vi sono rappresentate tutte le piante fruttifere, eccetto quelle che per speciali condizioni di clima non vi prosperano. Solo nella contrada Vallo, posta in terreni piani e freschi, il noce rappresenta la prima essenza fruttifera consociata al vigneto.

La consociazione temporanea con piante erbacee è limitata semplicemente per i primi tre o quattro anni dall'impianto. Tra le piante erbacee annuali, che si consociano alle viti nei primi anni, vanno annoverate per importanza i melloni, le angurie, i dolici, il cotone, il pomodoro e nei terreni freschi le zucche ed il granone.

Vendemmia.

Nelle zone di pianura la maturazione avviene dal 15 settembre in poi, epoca in cui si inizia la vendemmia, che procede di continuo.

Nella zona a monte, invece, essendo la maturazione un pò ritardata, la vendemmia si inizia generalmente verso la fine di settembre - primi di ottobre, quando quella di pianura è quasi alla fine.

I piccoli proprietari, diretti coltivatori, anticipano o ritardano la vendemmia per molteplici ragioni. Innanzi tutto spesso l'anticipano per il fattore economico, in quanto che hanno bisogno di realizzare al più presto il prezzo del loro lavoro. Questa purtroppo è la ragione più dolorosa che è assai comune nella zona, specie in questo periodo di crisi, in cui il contadino arriva all'epoca della vendemmia con le proprie risorse finanziarie ridotte agli estremi ed ha quindi l'impellente ed assoluta necessità di realizzare immediatamente il proprio danaro.

Possono, inoltre, anticiparla, oppure ritardarla, perchè non possedendo locali ed attrezzi per la lavorazione dell'uva, e per non venderla a prezzi irrisori, sono obbligati ad effettuare la vinificazione in locali presi a nolo, adattandosi alla disponibilità di essi

in epoche, che difficilmente coincidono con quella opportuna per la raccolta e la vinificazione.

È questa una delle più gravi piaghe che si cerca e si è cercato di eliminare.

Nella campagna vinicola 1935 - 36 fu costituito, ad opera di piccoli proprietari di Cirò e sotto la direzione di un enotecnico, un enopolio sociale. Però per la scarsità dei mezzi adoperati, per la poca fiducia in se stessi e negli altri, per la lotta sorda dei commercianti, per la crisi non si ebbero gli effetti sperati.

Adesso si aspetta la messa in opera per la costruzione di una cantina sociale capace di lavorare 10 mila quintali di uva. Il progetto è stato di già approvato dal Ministero dell' Agricoltura e Foreste.

La necessità di questi proprietari di vendemmiare anticipatamente e vendere poi il mosto a qualsiasi prezzo, data la impossibilità di conservare il prodotto per mancanza di vasi vinari, ha provocato il crollo dei prezzi, giacchè i commercianti si sono serviti di questa arma per imporre quello che a loro è parso opportuno. Naturalmente questo stato di cose nuoce non solo direttamente al piccolo proprietario, ma indirettamente anche a coloro che effettuano regolarmente sia la vendemmia che la vinificazione, perchè ha determinato un bassissimo prezzo del vino sul mercato.

Con la costruzione della cantina sociale è da sperare che, se non in tutto, almeno nella maggior parte vengano ad eliminarsi questi gravi inconvenienti.

Procedimenti usati nella vendemmia.

La vendemmia quando è fatta dal piccolo proprietario viene per lo più eseguita dagli stessi familiari, con metodi poco razionali; la vigna in tal caso è vendemmiata generalmente in un sol giorno. L'uva, tagliata con un coltello, è riposta in cesti o altri recipienti leggieri, e così portata al luogo di carico, e poi riversata in cesti più grandi di vimini o di canne, della capacità di circa ½ quintale. Questi a loro volta vengono caricati a dorso di mulo o di asino per l'ulteriore trasporto al palmento. Quasi tutti praticano la mondatura del grappolo con la scelta degli acini sani e l'allontanamento dei guasti.

La vendemmia nelle medie e grandi proprietà non è mai iniziata se prima non si è determinato il grado zuccherino ed in generale si attende che esso arrivi ai 25-28°. La determinazione si effettua col mostimetro Babo e i grappoli sono prelevati da varie piante.

La raccolta viene eseguita da squadre di donne salariate ed è fatta con cura e razionalmente. Si ripuliscono i grappoli dagli acini guasti e si evita, nei limiti del possibile, che l'uva guasta vada a mischiarsi con quella destinata alla vinificazione.

L'uva raccolta viene posta in cesti e portata direttamente ai locali di lavorazione, se questi trovansi sul posto. Qualora il palmento sia lontano dal fondo, i cesti vengono portati sulla strada e l'uva riversata in speciali tini, detti « calandroni », siti sui carri, e quindi trasportata al palmento.

Data la soverchia vigoria conferita alla marza del porta innesto americano, vigoria che si manifesta con abbondante produzione (a volte 10 - 15 Kg. a vite), la maturazione non è uniforme e completa, per cui spesso è necessario vendemmiare per due o tre volte consecutive.

Il vino che si ottiene dalla seconda e terza raccolta costituisce i ¾ della intera produzione ed ha un grado alcoolico di 12 - 14°; è un poco acido, ma di buona qualità, abbastanza ricercato e se manipolato meglio potrebbe costituire un ottimo vino.

Locali e vasi vinari.

I locali adibiti a tinaie e cantine sono numerosissimi.

Non sono sotterranei ma a pianterreno, con pareti in muratura, muniti di finestre e con la copertura costituita da tettoia con armatura in legno e ricoperta di tegole, per cui l'ambiente, dove avviene la maturazione del vino, ha in estate una temperatura alquanto elevata ed in inverno una temperatura piuttosto bassa.

Data la notevole aerazione delle cantine, la temperatura nel periodo della vinificazione, che come abbiamo detto si effettua fra la fine di settembre ed i primi di ottobre, non si eleva mai tanto da dar luogo a fermentazione anormale.

Il palmento è formato da una vasca cementata, a fondo leggermente inclinato in avanti, che misura da 10 a 15 mq. di base

e circa 1 m. di altezza. Davanti al lato più basso vi sono due pozzetti nei quali si fa scorrere il vino al momento della svinatura (manca il ricevitore per la fermentazione, perchè essa ha breve durata).

L'uva, giunta al palmento, viene subito pigiata e la pigiatura coi piedi è il sistema più antico ed ancora diffuso in tutte le piccole e medie aziende. Nelle cantine meglio attrezzate, specie in quelle ad indirizzo industriale, la pigiatura si pratica con pigiatrici diraspatrici, tra le quali molto è diffusa la Brugemann e non manca qualche Garolla; fra i torchi a vite sono diffusi molto quelli di tipo Mabille.

I vasi vinari sono di castagno e di cerro, della capacità di 15 a 125 hl. ognuno; non mancano le botti di cemento e di cemento-vetro della capacità di hl. 2000 e 4000.

Fermentazione.

Allo scopo di facilitare maggiormente la fermentazione del mosto, che è molto ricco in glucosio, e di evitare la fermentazione malolattica, in qualche annata, alcuni vi aggiungono una lieve quantità di acqua, con del metabisolfito di potassio disciolto; in tal caso la fermentazione è più sollecita e difficilmente resta dello zucchero indecomposto.

La fermentazione avviene in tre tempi distinti:

a) l'uva, appena pigiata, si lascia fermentare insieme alle vinacce per la durata di 8 - 10 ore e non più, in quantoche, se le vinacce stessero molto tempo in fermentazione con il mosto, il vino verrebbe ad arricchirsi troppo di acidità, divenendo assai ruvido.

b) non appena le vinacce sono salite a formare il « cappello », il mosto viene travasato nelle botti ordinarie, ove continua a fermentare per circa 10 - 12 giorni e più.

c) finita la fermentazione tumultuosa, ripiglia nella stessa botte la fermentazione lenta con cui avviene la demolizione della molecola dello zucchero.

Alcuni mescolano il prodotto della prima torchiatura con il vino fiore, ma in generale esso è tenuto separato e serve ad ottenere un vino di seconda qualità.

Altra pratica caratteristica è quella di mischiare i mosti di colle con quelli di piano in parti uguali, per correggere con questi ultimi l'asprezza di quelli di collina. La miscela si fà all'epoca della svinatura, mescolando una certa quantità di vino mosto, che ha già subito la fermentazione tumultuosa, con mosti del colle in piena fermentazione, ma senza vinacce. Questa pratica, che a parere dei produttori locali è raccomandabile per ottenere dei vini assai prelibati, non è seguita da molti.

Le follature durante la fermentazione non si praticano, mentre lo sono invece le colmature prima della chiusura delle botti a fine fermentazione.

I travasi avvengono una o due volte all'anno; il primo viene di regola praticato a gennaio e il secondo in marzo.

Le fecce sono acquistate dai napoletani per l'estrazione del cremore.

Il vino non è filtrato, però, qualora si voglia smerciare presto, si pratica la filtratura in gennaio - febbraio. In tal modo però non si ottiene un vino delicato e pregevole come quello di naturale chiarificazione, che si verifica in piena estate.

La fermentazione che si fà subire al mosto ha delle caratteristiche, come si è visto, tutte proprie ed in essa vi sarebbe molto da sperimentare.

L'alta temperatura a cui essa si effettua e la virulenza dei fermenti fanno sorgere l'idea di provare la temperatura più bassa e con fermenti selezionati ottenuti dallo stesso mosto, non potendo non pensare che i fermenti locali selezionati potranno ancora di più migliorare il prodotto.

Composizione chimica.

Benchè assai noto in commercio, il vino di Cirò non è stato molto studiato nelle sue caratteristiche di composizione chimica, nella sua intima struttura. Di esso si hanno pochi dati sommarii.

Non è sembrato perciò privo d'interesse approfondire lo studio chimico - analitico di alcuni campioni di vino, aventi i caratteri più spiccati, allo scopo di conoscerne meglio la composizione e per trarre qualche utile indicazione sia nei caratteri distintivi del tipo, sia nei rapporti alla migliore pratica di vinificazione.

Per le determinazioni più comuni ci siamo attenuti ai metodi ufficiali.

Ia glicerina è stata determinata col metodo per pesata, proposto da Benz; l'acido lattico, col metodo Möslinger, modificato da Roetgen; l'acido succinico col metodo proposto da Bordas, Jouhen e Raczkowski; il tannino col metodo proposto da Malvezin, l'acido fosforico totale con quello proposto da Mensio e la viscosità relativa all'acqua distillata a 15° C. col viscometro Ostwald.

Prima di riportare i risultati ottenuti crediamo opportuno dare di ognuno dei campioni analizzati qualche notizia sulla provenienza e sul modo di vinificazione.

CAMPIONE N. 1 — Vino del Sig. Caparra Salvatore.

Produzione 1934 — Proviene da vigna innestata su Berlandieri × Riparia. Il vitigno predominante è il Gaglioppo. Le uve provengono dalle contrade Feudo, Difesa, Monaco ammostate insieme.

CAMPIONE N. 2 — Vino del Sig. Vincenzo Ippolito.

Produzione 1933 — Proveniente dalle contrade Feudo, Difesa, ammostate insieme. Pesto in botte.

CAMPIONE N. 3 — Vino del Sig. Giuseppe Porti.

Produzione 1931 — Proveniente da vigne site in marina.

CAMPIONE N. 4 — Vino del Sig. Francesco Porti ed Aloisio.

Produzione 1034 — Proveniente da vigne situate in contrade diverse ed ammostate insieme.

CAMPIONE N. 5 — Vino del Sig. Francesco Porti ed Aloisio.

Produzione 1935 — Proveniente da vigne site in contrade diverse ed ammostate insieme. Le uve furono vendemmiate in stati diversi di maturazione, pigiate con macchina pigiatrice diraspatrice e torchiate con torchi a vite.

CAMPIONE N. 6 — Vino del Sig. Francesco Veripapa.

Produzione 1935 — Proveniente dalla contrada Feudo. Vigna innestata su Berlandieri × Riparia 420 A. Vitigno fondamentale Gaglioppo misto a Malvasia, Greco nero, Infarinata. L'uva fu vendemmiata matura e pigiata con piedi nudi. Il mosto restò 12 ore in contatto con le vinacce.

CAMPIONE N. 7 — Vino del Sig. Vincenzo Ippolito.

Produzione 1935 — Proveniente da vigne site in contrada Feudo, Difesa. Pigiatura coi piedi, durata della fermentazione ore 36.

CAMPIONE N. 8 — Vino del Sig. Francesco Ippolito

Produzione 1935 — Proveniente da vigne site in contrade Feudo. L'uva fu pigiata coi piedi e torchiata con torchi a vite.

CAMPIONE N. 9 — Vino del Sig. Severino Gangale.

Proveniente da vigne irrigate, site in Marina, innestate su Riparia. Vitigno fondamentale Gaglioppo, misto a Greco nera, Infarinata, Sprumentino, Malvasia. L'uva fu raccolta a completa maturazione e pigiata coi piedi. Fermentazione 12 ore.

CAMPIONE N. 10 — Vino del Sig. Pietro Cerminara.

Produzione 1935 — Proveniente da vigne site in contrada Feudo.

CAMPIONE N. 11 — Vino del Sig. Giuseppe Porti.

Produzione 1935 — Proveniente da vigne site in Marina e montagne di Cirò. Uva raccolta in diversi stati di maturazione ma sempre zuccherina molto.

CAMPIONE N. 12 — Vino bianco del Sig. Dott. Gaetano Malena.

Produzione 1936 — Proveniente da vigne site in Marina, innestate su Berlandieri × Riparia 420 A. Uve raccolte mature e ammostate coi piedi. Qualità di uve adoperate: il Greco bianco e quota parte di Malvasia.

CAMPIONE N. 13 — Vino del Sig. Dott. Gaetano Malena.

Produzione 1936.

CAMPIONI N. 14 — Vino del Comm. Carlo Sicillano.

Produzione 1936 — Proveniente da vigne site in contrada Cutura, Difesa, Artino. Vigne innestate su Berlandieri × Riparia 420 A. con predominanza 80 - 85 % di Gaglioppo.

CAMPIONE N. 15 — Vino del Sig. Anselmo Terminelli.

Produzione 1936 — Proveniente da vigne site in contrada Feudo. Uva raccolta matura e ammostata coi piedi. Fermentazione 12 ore.

CAMPIONE N. 16 — Vino del Sig. Vincenzo Ippolito.

Produzione 1936.

CAMPIONE N. 17 — Vino del Sig. Vincenzo Ippolito.
Produzione 1936 — Bianco, fatto con uva Greco bianco.

CAMPIONE N. 18 — Vino del Sig. Vincenzo Ippolito.
Produzione 1936 — Proveniente da vigne irrigate. Pesto in botte.

CAMPIONE N. 19 — Vino del Sig. Salvatore Caparra.
Produzione 1936 — Proveniente da vigne innestate su Berlandieri × Riparia 420 A con vitigno predominante Gaglioppo. L'uva proviene dalle contrade Feudo, Monaco, ammostate insieme e vendemmiate a completa maturazione. Pigiatura fatta coi piedi. Fermentazione 12 ore.

CAMPIONE N. 20 — Vino del Sig. Porti e Aloisio.
Produzione 1936.

CAMPIONE N. 21 — Vino del Sig. Armando Susanna.
Produzione 1936 — Prodotto con Greco bianco e Malvasia. Al momento del prelevamento non era stato fatto ancora nessun travaso o filtrazione.Proveniente da vigne site in contrada Feudo e vendemmiate a completa maturazione.

CAMPIONE N. 22 — Vino del Sig. Armando Susanna.
Produzione 1936.

CAMPIONE N. 23 — Vino del Sig. F. Perticone.
Produzione 1936.

CAMPIONE N. 24 — Vino del Sig. Raffaele Pepita.
Produzione 1936 — Proveniente da vigne site in contrada S. Vrase. Innestate su Rupestris Du Lot. 420 A. Vitigno fondamentale Gaglioppo e Greco nero, bianco, Malvasia, Sprumentio, Infarinata. Pigiatura coi piedi e torchiatura con torchi a vite.

CAMPIONE N. 25 — Vino del Sig. Nicodemo Arcuri.
Produzione 1936 — Prodotto da vigne site in contrada Vallo. Vendemmia eseguita a completa maturazione.

CAMPIONE N. 26 — Vino del Sig. Giuseppe Porti.
Produzione 1936 — Proveniente da vigne site in contrada Vallo. Vendemmia eseguita a completa maturazione dell'uva e pigiata con macchine pigiatrici, diraspatrici. Fermentazione ore 12.

TABELLA N. 1

	CAMPIONI			
	1	2	3	4
1) Densità del vino a 15°	0,9888	0,9943	1,0054	1,0010
2) Densità del distillato alcoolico a 15°	0,9798	0,9820	0,9796	0,9806
3) Densità del residuo della distillazione riportato a vol. a 15°	1,0190	1,0123	1,0138	1,0204
4) Alcool in vol. %	16,30	15,00	16,50	15,30
5) Alcool per pesata gr. p. l.	129,70	122,19	131,20	121,85
6) Estratto in gr. p. l. (metodo indiretto tabella Windisch)	47,50	34,00	59,50	50,50
7) Estratto per pesata gr. p. l.	41,59	32,76	54,18	44,11
8) Zuccheri riduttori gr. p. l.	11,98	4,78	17,25	3,43
9) Estratto secco della densità, dedotti gli zuccheri gr. p. l.	35,52	29,22	42,25	47,15
10) Estratto secco per pesata dedotti gli zuccheri gr. p. l.	29,61	27,98	36,70	40,68
11) Glicerina gr. p. l.	14,42	14,63	16,06	15,77
12) Rapporto $\frac{\text{Glicerina}}{\text{Alcool in peso}}$	11,15	11,97	12,24	12,86
13) Acidità totale in acido tartarico gr. p. l.	7,74	6,93	8,52	5,84
14) Acido tartarico gr. p. l.	0,81	1,19	0,79	0,58
15) Bitartrato potassico gr. p. l.	2,10	2,18	1,90	1,10
16) Acido lattico gr. p. l.	2,51	2,79	3,04	2,56
17) Acido acetico gr. p. l.	1,90	0,98	1,97	1,30
18) Acido tannico (materie coloranti escluse) gr p. l.	3,79	3,42	3,67	3,84
19) Acido succinico gr. p. l.	0,506	0,618	0,635	0,572
20) Acidità fissa (per differenza) gr. p. l.	4,27	5,73	6,06	4,49
21) Ceneri gr. p. l.	2,41	2,55	3,14	3,40
22) Alcalinità delle ceneri gr. p. l.	1,19	0,83	1,93	2,80
23) Fosfati come P_2O_5 gr. p. l.	0,537	0,560	0,416	0,544
24) Rapporto di Halphen	0,23	0,44	0,43	0,20
25) Rapporto ceneri: estratto	0,057	0,077	0,058	0,077
26) Viscosità rispetto all'acqua a 15°.	1,601	1,513	1,615	1,531
27) Intensità colorante al colorimetro Doboscq	0,666	0,657	0,322	0,793
28) Caratteri organolettici	Colore rosso-rubino; limpido; odore vinoso-etereo; sapore alcoolico, fresco e gradevole.	Colore rosso-rubino; limpido; odore etereo-alcoolico; sapore caldo e amabile.	Colore rosso, tendente al giallo; limpido, odore vinoso etereo, sapore caldo e pieno.	Colore rosso-rubino, limpido, odore vinoso etereo, sapore netto e franco.

TABELLA N. 2

	CAMPIONI			
	5	6	7	8
1) Densità del vino a 15°	0,9980	1,0006	0,9962	1,0080
2) Densità del distillato alcoolico a 15°	0,8909	0,9796	0,9794	0,9801
3) Densità del residuo della distillazione riportato a vol. a 15°	1,0171	1,0210	1,0168	1,0179
4) Alcool in vol. %	15,10	16,30	16,50	16,00
5) Alcool per pesata gr. p. l.	120,15	129,60	131,30	127,30
6) Estratto in gr. p. l. (metodo indiretto tabella Windisch)	42,50	52,00	41,50	69,75
7) Estratto per pesata gr. p. l.	38,52	50,75	41,16	56,91
8) Zuccheri riduttori gr. p. l.	7,06	17,70	5,90	27,10
9) Estratto secco della densità, dedotti gli zuccheri gr. p. l.	35,44	34,30	35,21	42,65
10) Estratto secco per pesata dedotti gli zuccheri gr. p. l.	31,46	33,05	35,17	29,81
11) Glicerina gr. p. l.	12,04	16,25	10,85	14,83
12) Rapporto $\frac{\text{Glicerina}}{\text{Alcool in peso}}$	10,02	12,54	8,26	11,65
13) Acidità totale in acido tartarico gr. p. l.	6,03	7,32	7,21	7,84
14) Acido tartarico gr. p. l.	0,97	1,03	1,28	1,15
15) Bitartrato potassico gr. p. l.	1,40	2,15	1,90	2,04
16) Acido lattico gr. p. l.	2,08	2,27	2,13	1,96
17) Acido acetico gr. p. l.	1,23	1,72	0,98	1,59
18) Acido tannico (materie coloranti escluse) gr p. l.	3,19	3,78	3,45	3,59
19) Acido succinico gr. p. l.	0,642	0,477	0,443	0,731
20) Acidità fissa (per differenza) gr. p. l.	4,49	5,22	5,93	5,85
21) Ceneri gr. p. l.	2,74	2,38	2,46	2,96
22) Alcalinità delle ceneri gr. p. l.	1,78	1,34	1,19	0,39
23) Fosfati come P_2O_5 gr. p. l.	0,606	0,448	0,526	0,360
24) Rapporto di Halphen	0,31	0,40	0,43	0,35
25) Rapporto ceneri: estratto	0,078	0,047	0,060	0,053
26) Viscosità rispetto all'acqua a 15°.	1,536	1,612	1,613	1,615
27) Intensità colorante al colorimetro Doboscq	1,126	0,491	0,952	0,393
28) Caratteri organolettici	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso etereo; sapore caldo e amabile.	Colore rosso rubino; limpido; odore alcoolico-etereo; sapore netto e franco.	Rosso violaceo; limpido; odore vinoso-etereo; sapore armonico.	Colore rosso rubino; odore vinoso-etereo; sapore caldo e amabile.

TABELLA N. 3

	CAMPIONI			
	9	10	11	12
1) Densità del vino a 15°	0,9970	0,9981	1,0030	0,9953
2) Densità del distillato alcoolico a 15°	0,9815	0,9795	0,9802	0,9819
3) Densità del residuo della distillazione riportato a vol. a 15°	1,0155	1,0186	1,0228	1,0134
4) Alcool in vol. %	14,50	16,50	15,70	14,20
5) Alcool per pesata gr. p. l.	114,90	131,30	124,26	112,70
6) Estratto in gr. p. l. (metodo indiretto tabella Windisch)	38,50	46,25	56,50	33,50
7) Estratto per pesata gr. p. l.	41,69	42,80	54,20	34,80
8) Zuccheri riduttori gr. p. l.	3,45	6,44	19,80	4,29
9) Estratto secco della densità, dedotti gli zuccheri gr. p. l.	35,05	39,81	36,70	29,21
10) Estratto secco per pesata dedotti gli zuccheri gr. p. l.	38,24	36,36	35,10	30,51
11) Glicerina gr. p. l.	13,60	15,65	14,58	10,84
12) Rapporto $\frac{\text{Glicerina}}{\text{Alcool in peso}}$	11,60	12,65	11,70	9,26
13) Acidità totale in acido tartarico gr. p. l.	6,34	7,41	6,30	6,57
14) Acido tartarico gr. p. l.	1,20	0,90	1,15	1,20
15) Bitartrato potassico gr. p. l.	1,73	1,86	1,70	1,55
16) Acido lattico gr. p. l.	1,92	2,03	1,83	1,64
17) Acido acetico gr. p. l.	1,10	1,20	1,68	1,56
18) Acido tannico (materie coloranti escluse) gr p. l.	3,25	3,48	3,60	3,45
19) Acido succinico gr. p. l.	0,424	0,682	0,501	0,590
20) Acidità fissa (per differenza) gr. p. l.	4,96	5,81	4,24	4,62
21) Ceneri gr. p. l.	2,40	2,74	3,15	2,71
22) Alcalinità delle ceneri gr. p. l.	0,84	1,37	0,65	0,86
23) Fosfati come P_2O_5 gr. p. l.	0,504	0,488	0,433	0,368
24) Rapporto di Halphen	0,31	0,35	0,27	0,15
25) Rapporto ceneri: estratto	0,059	0,065	0,058	0,079
26) Viscosità rispetto all'acqua a 15°.	1,507	1,519	1,526	1,417
27) Intensità colorante al colorimetro Doboscq	0,450	0,447	0,785	—
28) Caratteri organolettici	Colore rosso-rubino; limpido; odore vinoso; sapore fresco e alcoolico.	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso etereo; sapore caldo e vellutato.	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso etereo; sapore pieno ed armonico.	Colore giallo dorato; limpido; odore vinoso; sapore alcoolico e franco.

TABELLA N. 4

	CAMPIONI			
	13	14	15	16
1) Densità del vino a 15°	1,0063	0,9951	0,9990	0,9937
2) Densità del distillato alcoolico a 15°	0,9811	0,9818	0,9816	0,9801
3) Densità del residuo della distillazione riportato a vol. a 15°	1,0252	1,0133	1,0174	1,0136
4) Alcool in vol. %	14,90	14,30	14,50	16,00
5) Alcool per pesata gr. p. l.	118,00	113,40	114,90	127,30
6) Estratto in gr. p. l. (metodo indiretto tabella Windisch)	62,75	32,25	43,50	34,00
7) Estratto per pesata gr. p. l.	59,00	28,80	40,11	29,31
8) Zuccheri riduttori gr. p. l.	17,28	3,09	4,21	3,03
9) Estratto secco della densità, dedotti gli zuccheri gr. p. l.	45,47	28,17	39,29	30,97
10) Estratto secco per pesata dedotti gli zuccheri gr. p. l.	41,72	25,72	35,90	26,28
11) Glicerina gr. p. l.	9,53	11,82	10,25	9,56
12) Rapporto $\frac{\text{Glicerina}}{\text{Alcool in peso}}$	8,09	10,42	9,14	7,50
13) Acidità totale in acido tartarico gr. p. l.	5,88	5,60	6,99	6,82
14) Acido tartarico gr. p. l.	1,05	0,80	0,68	1,20
15) Bitartrato potassico gr. p. l.	1,60	1,84	1,90	1,83
16) Acido lattico gr. p. l.	1,78	1,53	1,64	1,60
17) Acido acetico gr. p. l.	1,19	0,95	1,11	0,92
18) Acido tannico (materie coloranti escluse) gr p. l.	3,74	3,68	3,50	3,37
19) Acido succinico gr. p. l.	0,548	0,429	0,731	0,455
20) Acidità fissa (per differenza) gr. p. l.	4,46	4,42	5,61	5,67
21) Ceneri gr. p. l.	3,10	4,07	3,46	4,20
22) Alcalinità delle ceneri gr. p. l.	1,30	1,14	1,20	1,25
23) Fosfati come P_2O_5 gr. p. l.	0,416	0,312	0,384	0,510
24) Rapporto di Halphen	0,17	0,23	0,35	0,27
25) Rapporto ceneri: estratto	0,051	0,124	0,086	0,140
26) Viscosità rispetto all'acqua a 15°.	1,548	1,431	1,591	1,414
27) Intensità colorante al colorimetro Doboscq	0,668	0,793	0,496	0,337
28) Caratteri organolettici	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso; sapore caldo e pieno.	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso etereo; sapore netto e franco.	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso etereo; sapore pieno ed armonico.	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso etereo; sapore caldo e vellutato.

TABELLA N. 5

	CAMPIONI			
	17	18	19	20
1) Densità del vino a 15°	0,9930	1,0020	0,9967	0,9995
2) Densità del distillato alcoolico a 15°	0,9826	0,9799	0,9798	0,9808
3) Densità del residuo della distillazione riportato a vol. a 15°	1,0105	1,0221	1,0169	1,0187
4) Alcool in vol. %	13,50	16,10	16,20	15,30
5) Alcool per pesata gr. p. l.	107,40	128,10	128,90	121,15
6) Estratto in gr. p. l. (metodo indiretto tabella Windisch)	25,75	55,00	42,00	46,75
7) Estratto per pesata gr. p. l.	25,01	54,00	40,98	39,25
8) Zuccheri riduttori gr. p. l.	3,43	20,61	11,70	13,55
9) Estratto secco della densità, dedotti gli zuccheri gr. p. l.	22,32	34,39	31,29	33,40
10) Estratto secco per pesata dedotti gli zuccheri gr. p. l.	21,58	33,39	29,27	25,90
11) Glicerina gr. p. l.	6,13	11,49	14,83	12,76
12) Rapporto $\frac{\text{Glicerina}}{\text{Alcool in peso}}$	5,73	8,97	11,50	10,56
13) Acidità totale in acido tartarico gr. p. l.	6,67	5,55	6,80	6,34
14) Acido tartarico gr. p. l.	1,12	1,14	0,82	1,09
15) Bitartrato potassico gr. p. l.	1,76	1,48	1,80	1,56
16) Acido lattico gr. p. l.	1,84	1,59	1,73	1,60
17) Acido acetico gr. p. l.	0,76	1,33	1,40	0,78
18) Acido tannico (materie coloranti escluse) gr p. l.	3,59	3,40	3,11	3,48
19) Acido succinico gr. p. l.	0,581	0,530	0,613	0,412
20) Acidità fissa (per differenza) gr. p. l.	5,61	3,98	5,15	5,35
21) Ceneri gr. p. l.	3,30	3,75	3,09	2,50
22) Alcalinità delle ceneri gr. p. l.	1,15	1,72	1,62	0,90
23) Fosfati come P_2O_5 gr. p. l.	0,356	0,613	0,590	0,432
24) Rapporto di Halphen	0,37	0,23	0,30	0,32
25) Rapporto ceneri: estratto	0,131	0,069	0,075	0,064
26) Viscosità rispetto all'acqua a 15°.	1,604	1,597	1,503	1,546
27) Intensità colorante al colorimetro Doboscq	—	0,483	0,430	0,579
28) Caratteri organolettici	Colore giallo ambra; limpido; odore gradevole; sapore secco e amabile.	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso etereo; sapore caldo e vellutato.	Colore rosso rubino; limpido; odore alcoolico; sapore caldo e pieno.	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso etereo; sapore franco e alcoolico.

TABELLA N. 6

	CAMPIONI			
	21	22	23	24
1) Densità del vino a 15°	1,0041	1,0241	1,0134	0,9967
2) Densità del distillato alcoolico a 15°	0,9812	0,4810	0,9809	0,9819
3) Densità del residuo della distillazione riportato a vol. a 15°	1,0229	1,0431	1,0325	1,0148
4) Alcool in vol. %	14,80	15,00	15,20	14,20
5) Alcool per pesata gr. p. l.	117,23	118,84	121,00	112,70
6) Estratto in gr. p. l. (metodo indiretto tabella Windisch)	57,00	107,25	81,25	36,25
7) Estratto per pesata gr. p. l.	51,12	87,38	67,50	31,30
8) Zuccheri riduttori gr. p. l.	17,28	34,36	28,63	3,08
9) Estratto secco della densità, dedotti gli zuccheri gr. p. l.	39,72	72,89	52,62	33,67
10) Estratto secco per pesata dedotti gli zuccheri gr. p. l.	33,84	53,02	38,87	27,62
11) Glicerina gr. p. l.	12,87	12,76	10,65	13,94
12) Rapporto $\frac{\text{Glicerina}}{\text{Alcool in peso}}$	10,95	10,73	8,80	12,38
13) Acidità totale in acido tartarico gr. p. l.	6,60	6,40	5,73	1,85
14) Acido tartarico gr. p. l.	1,09	0,83	0,69	0,86
15) Bitartrato potassico gr. p. l.	1,64	2,10	1,60	2,00
16) Acido lattico gr. p. l.	1,94	1,80	1,46	1,60
17) Acido acetico gr. p. l.	0,85	1,56	1,32	0,95
18) Acido tannico (materie coloranti escluse) gr p. l.	3,48	3,44	3,35	3,47
19) Acido succinico gr. p. l.	0,536	0,612	0,458	0,589
20) Acidità fissa (per differenza) gr. p. l.	5,59	4,45	4,08	5,48
21) Ceneri gr. p. l.	2,34	4,76	3,15	2,34
22) Alcalinità delle ceneri gr. p. l.	1,41	1,39	0,93	1,28
23) Fosfati come P_2O_5 gr. p. l.	0,312	0,360	0,448	0,340
24) Rapporto di Halphen	0,33	0.20	0,22	0,34
25) Rapporto ceneri: estratto	0,046	0,054	0,047	0,075
26) Viscosità rispetto all'acqua a 15°.	1,546	1,812	1,640	1,534
27) Intensità colorante al colorimetro Doboscq	—	0,581	0,892	0,704
28) Caratteri organolettici	Colore giallo ambra; leggermente torbido; odore alcoolico; sapore fresco e franco.	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso etereo; sapore franco e pieno.	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso; sapore pieno ed armonico.	Colore rosso rubino; limpido; odore vinoso etereo; sapore caldo e vellutato.

TABELLA N. 7

	CAMPIONI	
	25	26
1) Densità del vino a 15°	0,9946	0,9942
2) Densità del distillato alcoolico a 15°	0,9815	0,9811
3) Densità del residuo della distillazione riportato a vol. a 15°	1,0131	1,0135
4) Alcool in vol. %	14,60	15,00
5) Alcool per pesata gr. p. l.	115,75	118,83
6) Estratto in gr. p. l. (metodo indiretto tabella Windisch)	32,70	32,75
7) Estratto per pesata gr. p. l.	30,19	32,08
8) Zuccheri riduttori gr. p. l.	3,03	3,45
9) Estratto secco della densità, dedotti gli zuccheri gr. p. l.	29,68	30,30
10) Estratto secco per pesata dedotti gli zuccheri gr. p. l.	27,07	28,63
11) Glicerina gr. p. l.	10,62	9,54
12) Rapporto $\frac{\text{Glicerina}}{\text{Alcool in peso}}$	8,31	8,00
13) Acidità totale in acido tartarico gr. p. l.	6,34	5 88
14) Acido tartarico gr. p. l.	0,80	0,76
15) Bitartrato potassico gr. p. l.	1,70	1,57
16) Acido lattico gr. p. l.	1,66	1,39
17) Acido acetico gr. p. l.	0,83	0,62
18) Acido tannico (materie coloranti escluse) gr p. l.	3,84	3,47
19) Acido succinico gr. p. l.	0,449	0,415
20) Acidità fissa (per differenza) gr. p. l.	5,36	5,05
21) Ceneri gr. p. l.	3,70	3,91
22) Alcalinità delle ceneri gr. p. l.	1,15	1,12
23) Fosfati come P_2O_5 gr. p. l.	0,372	0,419
24) Rapporto di Halphen	0,32	0,29
25) Rapporto ceneri: estratto	0,124	0,122
26) Viscosità rispetto all'acqua a 15°.	1,513	1,512
27) Intensità colorante al colorimetro Doboscq	0,430	0,379
28) Caratteri organolettici	Colore rosso rubino; limpido; odore gradevole; sapore neutro, caldo e pieno.	Colore rosso rubino; limpido; odore etereo-alcoolico-vinoso; sapore caldo, pieno, tannico.

Per meglio porre in risalto i caratteri chimici dei vini analizzati crediamo opportuno riportare la media, il massimo ed il minimo dei valori trovati nelle singole determinazioni.

Densità del vino a 15°	massimo	1,0241
	media	0,9992
	minimo	0,9730
Alcool in volume per 100 cc. . .	massimo	16,5
	media	15,3
	minimo	13,5
Estratto secco per pesata gr. p. l.	massimo	87,3
	media	44,2
	minimo	25,1
Zuccheri riduttori gr. p. l. . . .	massimo	34,36
	media	11,10
	minimo	3,08
Estratto secco per pesata dedotti gli zuccheri gr. p. l.	massimo	53,02
	media	32,43
	minimo	21,58
Glicerina gr. p. l.	massimo	16,58
	media	13,02
	minimo	6,10
Rapporto $\frac{\text{Glicerina}}{\text{Alcool in peso}}$ . . .	massimo	12,86
	media	10,30
	minimo	5,73
Acidità totale in acido tartarico gr. p. l.	massimo	8,52
	media	6,55
	minimo	5,55
Acido tartarico gr. p. l.	massimo	1,28
	media	0,96
	minimo	0,58
Bitartrato di Potassio gr. p. l. .	massimo	2,18
	media	1,76
	minimo	1,10

Acido Lattico gr. p. l.	massimo	3,04
	media	1,91
	minimo	1,39
Acido Acetico gr. p. l.	massimo	1,90
	media	1,26
	minimo	0,62
Acido Tannico (materie coloranti escluse) gr. p. l.	massimo	3,84
	media	3,55
	minimo	3,11
Acido Succinico gr. p. l.	massimo	0,731
	media	0,544
	minimo	0,412
Acidità fissa gr. p. l.	massimo	6,06
	media	5,07
	minimo	3,98
Ceneri gr. p. l.	massimo	4,76
	media	3,18
	minimo	2,34
Fosfati gr. p. l.	massimo	0,731
	media	0,468
	minimo	0,312
Rapporto di Halphen	massimo	0,44
	media	0,30
	minimo	0,15
Rapporto $\frac{\text{Ceneri}}{\text{Estratto}}$	massimo	0,140
	media	0,095
	minimo	0,046

La quantità di alcool nei vini di Cirò, come si vede nelle precedenti tabelle, è abbastanza elevata e varia molto con le contrade, ed anche nella stessa contrada subisce sbalzi notevoli, sia per la diversa esposizione delle vigne, sia per la natura del terreno, sia per la maggiore o minore fretta avuta dai proprietari nel fare la vendemmia.

In generale si può affermare che l'alcoolicità varia dal 14 al 16 % in volume nei vini dell'annata, fino ad arrivare al 17 - 17 ½ con l'invecchiamento.

La ricchezza in estratto, compreso il glucosio, si è manifestata nella maggior parte dei campioni rilevantissima; pochi infatti ne contengono meno di 30 gr. per litro. I valori permangono altî anche detraendo il glucosio dall'estratto secco.

Il contenuto in glicerina, determinato col metodo alla calce, è in genere abbastanza elevato. Infatti il suo valore medio è di circa 13 gr. per litro e da solo potrebbe bastare a dare l'idea esatta della bontà dei vini analizzati; perchè è ormai accertato che la glicerina nei vini è indice di finezza. Infatti i vini più armonici nella loro composizione, più fini, più ricchi di fosfati sono quelli più ricchi di glicerina, che unisce, fonde i sapori, li amalgama, essendo un buon solvente di molti dei costituenti del vino e comunicando ad esso un sapore dolce assai tenue e molto delicato.

Sebbene non si attribuisca più grande valore, nel giudizio sulla genuinità del vino, al rapporto tra la quantità di glicerina e l'alcool in peso, essendo stato dimostrato che la formazione di glicerina è variabile con la razza di fermento e con le condizioni in cui avviene la fermentazione, pure è utile ricordare che nei processi di fermentazione normale il rapporto dovrebbe aggirarsi tra 7 e 14 parti in peso di glicerina. Ed in tali limiti trovasi il suddetto rapporto n tutti i campioni di vino analizzati, eccettuato in uno, in cui è un pò inferiore, essendo uguale a 5,73.

Quindi, malgrado le difficili condizioni di vita del lievito alcoolico durante il processo fermentativo, che per i vini di Cirò si svolge a temperatura per lo più elevata, e nell'ultima fase in presenza di forti percentuali di alcool, il rapporto glicerina - alcool in peso dei vini analizzati è contenuto nei limiti previsti.

L'acidità totale, espressa in acido tartarico, è nella massima parte dei campioni un pò bassa, come del resto appare anche dai risultati delle singole determinazioni degli acidi organici liberi e combinati.

L'acido tannico nei vini di Cirò è presente in quantità abbastanza elevata; il suo contenuto medio, infatti, è di circa gr. 3,60 per litro.

Invece i valori trovati per l'acido succinico sono alquanto inferiori a quelli che si ricaverebbero dal calcolo, sia ammettendo che per ogni grammo di alcool si formino cmc. 0,17 di acido succinico in soluzione normale, sia ritenendo col Mensio che la quantità di questo acido possa essere in media di circa gr. 0,0083 per ogni cmc. di alcool prodotto durante la fermentazione.

Infatti, nel nostro caso, moltiplicando 0,0083 per cc. 153 (media dell'alcool di 1 litro di vino), si ottiene un valore uguale a 1,269, che è abbastanza superiore alla media di acido succinico trovata per i vini di Cirò (gr. 0,544).

Si ha in tal modo ancora una conferma che la presenza e la quantità di acido succinico nei vini non derivano dalla decomposizione degli zuccheri, come ammetteva Pasteur, e che quindi non esiste un rapporto tra la quantità di alcool e quella di acido succinico.

L'acidità volatile, espressa in acido acetico, ha dato valori molto soddisfacenti; anzi in alcuni campioni essa è inferiore ad 1 gr. per litro, il che dimostra che si possono ottenere vini a bassa acidità volatile anche da mosti molto ricchi di zuccheri, vinificati in paesi caldi, col metodo ordinario e con una limitata dose di anidride solforosa.

Gli altri acidi trovansi pur'essi nei limiti normali.

Il contenuto in cenere della maggior parte dei campioni corrisponde quasi al decimo delle quantità di sostanze estrattive non zuccherine, come appare evidente dai valori ottenuti nel rapporto cenere - estratto.

Di particolare interesse è la differenza tra il rapporto di Halphen sperimentale e quello calcolato, essendo quest'ultimo più basso del primo.

Si ha così la conferma, che la regola di Halphen, (cioè il rapporto tra la acidità fissa per litro, espressa in acido solforico, aumentata di 0,7 (1) e il grado alcoolico in volume per 100 cc.) che è stata dedotta dall'analisi di molti vini francesi, non è per altro applicabile alla generalità dei vini Italiani, nei quali il rapporto tra l'acidità e l'alcool risulta spesso notevolmente diverso.

(1) 0,7 rappresenta la quantità normale di acidi volatili nei vini appena fermentati.

Secondo Possetto e Issoglio i rapporti di Halphen dovrebbero venire abbassati per i vini italiani di 0,12. Ma anche così modificati, come è stato affermato da Scurti e Rolando, la regola è lungi dal fornire sicuri elementi di giudizio circa l'annacquamento del vino.

La quantità elevata di anidride fosforica riscontrata nei vini di Cirò dimostra la esattezza delle relazioni esistenti fra l'abbondanza dei principi fosfatici e la qualità ed il valore commerciale dei vini, messi in evidenza per la prima volta da G. Paturel e riconfermati da G. Paris e F. Roncali per i vini dell'Italia Meridionale e da Carlo Mensio per quelli dell'Italia Settentrionale.

Elementi di pregio commerciale.

Dopo i pochi rilievi di carattere tecnico e scientifico sulla composizione chimica dei vini di Cirò, è utile dare qualche accenno alle caratteristiche di maggiore importanza agli effetti della loro valutazione commerciale.

Notiamo ancora, perciò, l'elevato contenuto in alcool dei campioni analizzati. Facendo il calcolo degli zuccheri esistenti nel mosto prima dell'inizio della fermentazione, e supponendo una resa in alcool di cmc. 0,6 per ogni grammo di zucchero per cento, si deduce che la concentrazione iniziale del mosto varia da gr. 24 a 28 % circa, cifra che basta da sola a caratterizzare la dovizia naturale di elementi racchiusi e concentrati in questi magnifici vini.

Accanto alla ricchezza in alcool và segnalata l'abbondanza di sostanze estrattive non zucherine, che danno quella pienezza, quella rotondità di sapore caratterizzanti i vini di Cirò.

L'alta proporzione di glicerina in essi racchiusa amalgama e armonizza i sapori dei componenti del vino, attenuando l'asprezza prodotta dalla presenza di notevoli quantità di sostanze tanniche e danno morbidezza di gusto e quel vellutato caratteristico che i francesi chiamano « moelleux ».

I vini di Cirò invecchiati acquistano delle caratteristiche tutte proprie per squisita morbidezza, rotondità di gusto, avvicinandosi a quello del marsala, e una delicatezza di profumo che li rendono tanto noti in provincia e fuori come perfetti vini da dessert.

Unico loro difetto è quello di perdere precocemente la maggior parte del colore, di modo che dopo 5 - 6 anni assumono una tinta giallognola, che va scomparendo successivamente fino ad ottenere all' 8° - 10° anno di conservazione dei vini ambrati, miscuglio di alcool ed etere, fragranti all'odorato, ma scialbi e disarmonici al palato.

L'età migliore, in cui i diversi costituenti sono giustamente armonizzati, in modo da conferire ai vini esaminati le migliori loro caratteristiche, và dai 3 ai 5 anni.

I vini di Cirò, benchè abbiano tutti i pregi dei vini da dessert, sono consumati come vini comuni in gran parte della provincia; una discreta quantità è però esportata in Brasile, dove i connazionali li preferiscono agli altri vini, mentre in Lombardia sono utilizzati come vini da taglio.

Date le loro caratteristiche ed i loro pregi, l'avvenire dei vini di Cirò diventerà ancora più sicuro se basato sulle seguenti direttive:

— sulla produzione, o meglio sulla standardizzazione di un vino superiore da pasto con circa 13° di alcool.

— sulla produzione di vini speciali da dessert sui 15 - 16°, con invecchiamento artificiale.

— sulla maggiore azione di propaganda commerciale e sopratutto sull' industria dell' imbottigliamento, allo scopo di far meglio apprezzare il vino.

Vi sono, è vero, delle persone che hanno saputo dare al vino di Cirò una buona rinomanza commerciale degna di encomio, ma non basta; occorre una attività maggiore, attività che è solo possibile con la cooperazione, cooperazione che si raggiunge facilmente con l'iniziativa, con la fede in se stessi, con la fiducia negli altri, con la buona volontà.

È da augurarsi che la Cantina Sociale saprà e vorrà ovviare a questi inconvenienti.

Basta volere e con la buona volontà si può realizzare qualunque ideale, ideale che è vita per Cirò.

BIBLIOGRAFIA

CHIMENTI E. — Il vino di Cirò. — Estratto da *Calabria Agricola;* n. 7, 1933 - XI.

HALPHEN. — Etude sur la recherche des fraudes des vins. — *Bulletin de la Societé Chimique de Paris;* 1906, vol. XXXV.

MENSIO C. — *Enologia;* U. T. E. T., Torino, 1928, a. VI.

MENSIO C. — Sulla quantità di acido fosforico dei vini dell'Italia Settentrionale. — *Le Staz. Sper. Agri. Ital;* 1904, Vol. 37, Fasc. 7° e 8°.

MENSIO C. e GARINO CANINA E. — Analisi chimico fisica di due vini e relativi bilanci. — *Le Staz. Sper. Agr. Ital.;* Vol. XLVII.

PARIS G. — Principi teorici di tecnica agraria. — I. Industria Enologica.

PARIS G. — Principi teorici di tecnica agraria. — Metodi per l'analisi del mosto d'uva, del vino e dei prodotti tartarici. Stab. Tip. G. Benucci, Perugia.

PARIS e RONCALI. — *Le Staz. Sper. Agr. Ital.;* pag. 182, a. 1903.

PATUREL G. — *Annales Agronomique;* T. XXVII, a. 1902.

PATUREL G. — *Les Progres Agricol et Viticole;* Ann. 1902, 3 - 4.

POSSETTO e ISSOGLIO. — Contributo allo studio della regola di Halphen applicata ai vini rossi italiani. — *Ann. R. Acc. di Agric. di Torino;* vol. LXII, 1914.

RAVENNA C. — Manuale di Analisi Chimica Agraria e Bromatologica.

SCURTI e ROLANDO. — Sul valore della regola di Halphen nei Vini italiani. — *Ann. della R. Stazione di Chimica Agraria di Torino;* Vol. VII, 1917 - 19.

VANNI G. — Il vino da taglio di Barletta. — *Ann. di Tec. Agr.;* Fasc. I, A. VIII.

ISTITUTO DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

Prof. GIACOMO ROSSI
Direttore

Prof. SALVATORE RICCARDO
Aiuto

L'azione dei vari tipi di lavorazione del suolo agrario sui microrganismi terricoli

Contributo allo studio dell'aridocultura italiana (*Dry Farming*) (1)

INTRODUZIONE

Le ricerche di cui qui si parla hanno avuto luogo nel campo sperimentale per la lavorazione del terreno a Cerignola, diretto dal Sen. Prof. Emanuele de Cillis, direttore del Laboratorio delle Coltivazioni del cessato R. Istituto Superiore Agrario di Portici, esteso ben 57 ettari, e diviso in 61 parcelle, in cui furono per ben 9 anni (1927 - 1935) messe a confronto le varie rotazioni ed i varî modi di lavorazione del suolo (strumenti rovesciatori, strumenti discissori, strumenti misti).

Questo Istituto fu incaricato di seguire batteriologicamente queste esperienze, nei limiti dei propri mezzi, e il programma

(1) Tutta la parte sperimentale di questa memoria è dovuta all'aiuto Prof. Riccardo. Essa riassume anche quanto è stato pubblicato nelle seguenti:

a) Rossi e Riccardo. — Note preliminari sui metodi batteriologici di ricerca nell'esame della fertilità del terreno agrario. — *Nuovi Annali della Agricoltura, Anno VI, 1926, p. 169.*

b) Rossi e Riccardo. — Nel lavoro: De Cillis. — Il campo sperimentale di aridocoltura a Cerignola. — *Ivi, Anno VII, 192?, p. 71. II nota, dal medesimo titolo.*

c) Rossi. — Nuove acquisizioni di batteriologia generale tratte dal campo della Batteriologia del terreno. Memoria II. — L'equilibrio numerico degli schizomiceti nel terreno. — *Annali d'Igiene, Anno XLII, Fasc. 2, 1932.*

d) Rossi. — Le variazioni della microflora del suolo. — Nel volume: De Cillis. — I primi quattro anni di sperimentazione nel campo di aridocoltura di Cerignola. *1931, E. Della Torre, Portici, p. 355.*

fu limitato allo studio delle variazioni delle attività funzionali dei microrganismi del terreno, in rapporto con le varie sopradette modalità di trattamento del suolo, colla intenzione ultima di portare un contributo alla interpretazione delle cause della fertilità (1).

Perchè il lettore si possa fare una idea del perchè della scelta delle nostre modalità sperimentali, date le diversità di opinioni dei batteriologi agrari in ordine alle attività funzionali dei microrganismi del suolo, daremo anzitutto uno sguardo sintetico ai

Metodi batteriologici di esame del terreno agrario.

I metodi proposti per lo studio delle principali attività funzionali dei microrganismi del terreno agrario, possiamo raggrupparli nello specchietto seguente.

---

(1) Le esperienze furono interrotte, per conto nostro, all'estate 1932 e ciò perchè a quest'epoca ci trovammo chiaramente nell'impossibilità di avere ulteriori risultati paragonabili coi precedenti nel confronto per cui principalmente erano state istituite, e cioè fra un terreno a riposo ed un terreno variamente lavorato.

Questa impossibilità fu data da due ordini di fatti:

1) La campionatura delle parcelle lavorate non sarebbe stata più possibile condurla come per il passato e come è indicato nella fig. 6 a pag. 184, perchè esse parcelle erano state divise in 4 subparcelle, per cui il rapporto fra campione e terreno sarebbe diminuito di 4 volte.

2) La parcella in riposo (14 R) sarebbe stata ridotta da mq. 5000 a soli mq. 1250 per ragioni imprescindibili derivanti dal rimanente del piano di esperienze del campo. Fu subito dubitato che i pochi metri quadrati ancora a riposo avrebbero risentito dello stato chimico e fisico del coltivo che li circondava.

Modo di valutazione delle attività funzionali microrganiche	Classifica dei metodi	Substrato nutritivo adoperato	Principali autori che hanno messo in pratica i vari metodi
Determinazione numerica dei microrganismi specifici presenti.		Soluzione nutritiva	Hiltner e Störmer. Löhnis. Millard. Cutler (Scuola di Rothamsted). Rossi e Riccardo. Wilson. Lewis. De' Rossi.
Valutazione chimica ponderale dell'attività funzionale dei microrganismi specifici.	Diretti	Terreno settico	Lipman e Brown. Waksman. Christensen. Fischer. Remy e Rösing. Stevens e Whiters.
	Indiretti	Soluzione nutritiva	Remy. Löhnis. Barthel. Buhlert e Fickendey. Perotti.
	Speciali	Silico-gel imbevuto di soluz. nutritiva	Winogradsky. Curie.

Diremo ora partitamente per sommi capi di tutti.

Il primo di essi, cronologicamente parlando, è quello di Hiltner e Störmer (1), che si può considerare derivazione diretta dei metodi di Luigi Pasteur.

Conteggio dei microrganismi specifici presenti. — Consiste nell'inoculare, con diluizioni successive di terreno, tubi di soluzioni nutritive, atte a svelare le funzioni specifiche delle varie categorie

(1) HILTNER e STÖRMER. — Studien über die Bakterienflora des Ackerbodens, mit besonderer Berüksichtigung ihres Verhaltens nach einer Behandlung mit Schwefelkohlenstoff und nach Brache. — *Arbeiten aus der Biologischen Abtheilung für Land – und. Forstwirthschaft, Bd III, 5 Heft, 1903, p. 474 e s.*

di microrganismi, ed osservando, dopo un certo periodo di incubazione a temperatura adatta, fino a qual grado di diluizione si sia resa manifesta l'attività microbica. Così, per il conteggio dei batteri denitrificanti, Hiltner e Störmer inoculano con 6 diluizioni progressive di terreno, contenenti rispettivamente mgr. 3, 0.75, 0.15, 0.075, 0.015, 0.0075 di terra, del brodo all' 1 % di peptone e al 0.3 % di nitro.

Un esempio basterà per illustrare il metodo.

Supponiamo di dover determinare quantitativamente i fermenti della pectina in un terreno. Incominciamo col preparare una serie di diluizioni del terreno in questione, in modo da avere almeno 7 gradazioni, e cioè ogni cc. della rispettiva diluizione contenga mgr. 1000, 100, 10, 1, 0.1, 0.01, 0.001 di terreno. Con questi miscugli inoculiamo sette tubi, contenenti, oltrechè sostanze minerali ed un pò di carbonato di calcio, della pectina come substrato organico, e controlliamo giornalmente l' eventuale sviluppo nei tubi. Se lo sviluppo non si manifesta oltre la quarta diluizione, possiamo asserire che in un mgr. del terreno adoperato si trova almeno un fermento pectico, e quindi in un grammo dello stesso terreno se ne trovano circa 1000.

In questo metodo il successo dipende naturalmente dalla giusta scelta della soluzione nutritiva, in modo da offrire a quest'ultima le condizioni più favorevoli per lo sviluppo delle specie che interessano ed ostacolare il più possibilmente lo sviluppo delle altre.

Così, pel conteggio dei batteri denitrificanti, Hiltner e Störmer inoculavano, come si è detto, con sei diluizioni progressive di un terreno agrario, contenenti rispettivamente mgr. 3, 0.75, 0.15, 0.075, 0.015, 0.0075 di terra, del brodo all' 1 % di peptone e al 0.3 % di nitro, osservando quindi giornalmente la comparsa o no di fermentazione e la eventuale sparizione del nitrato.

Nei tubi inoculati colle forti diluizioni di terreno, Hiltner e Störmer osservavano, già al secondo giorno, formazione di pellicole appartenenti a specie del gruppo *B. subtilis*, ed una viva colorazione verde dovuta a sviluppo di fluorescenti; nelle diluizioni più deboli essi notavano invece intorbidamento del liquido, che diminuiva con una certa progressione.

Con questo metodo, il Löhnis (1) in un grammo di terra, prelevato nel mese di gennaio a 10 cm. di profondità in un campo di alta coltura, trovò, accanto a circa 5 milioni di ammonizzanti, 50–70.000 denitrificanti, 50.000 urobatteri, 7.000 nitrificanti, ecc.

Il Millard (2), in un grammo di terra da cui le culture in gelatina davano circa 50 milioni di colonie, avrebbe trovato 75 milioni di microbi ammonizzanti, 2 milioni e mezzo di azotofissatori, 100.000 nitrificanti, ecc.

Il Cutler (3) ha applicato con successo il metodo della diluizione per determinare il numero dei protozoi attivi nel terreno. I dettagli del metodo, usato nella Stazione di Rothamsted, sono i seguenti:

Dieci grammi di terreno vengono passati per un setaccio di 3 mm. e poi aggiunti a 100 cc. di acqua di condotta sterile o di una soluzione fisiologica di NaCl.

Ciò dà una diluizione 1:10. Da questo liquido si fanno ulteriori diluizioni, come appresso:

N.	1	10	gr.	di terreno	in	100 cc. H_2O	=	1/10	diluizione
»	2	10	cc.	di 1	in	90 di acqua	=	1/100	»
»	3	5	»	di 2	in	45 »	=	1/1000	»
»	4	20	»	di 3	in	30 »	=	1/2500	»
»	5	20	»	di 4	in	20 »	=	1/5000	»
»	6	30	»	di 5	in	15 »	=	1/7500	»
»	7	30	»	di 6	in	10 »	=	1/10000	»
»	8	20	»	di 7	in	30 »	=	1/25000	»
»	9	20	»	di 8	in	20 »	=	1/50000	»
»	10	30	»	di 9	in	15 »	=	1/75000	»
»	11	30	»	di 10	in	10 »	=	1/100000	»

Viene versato dell'agar nutritivo in scatole Petri, e, dopo solidificazione del substrato, vengono inoculate in coppie con 1 cc. di ogni diluizione.

---

(1) Löhnis. — Ein Beitrag zur Methodik der bakteriologischen Bodenuntersuchung. — *Centralbl. f. Bakt., II. Abt., Bd XII, p. 459.*

(2) Millard. — Bacteriological Tests in Soil and Dung. — *C. f. B., II Abt., Bd 31, numero 16 - 22, 10 nov. 1911, pag. 502 - 507.*

(3) Cutler. — A Method for estimating the number of active protozoa in the soil. — *The Journal of Agricultural Science, vol. X, parte II, april 1920, pag. 135 - 143.*

L'incubazione a 20 gradi C. viene continuata per 28 giorni, e le piastre sono esaminate ad intervalli di 7, 14, 21, 28 giorni. Questo lungo periodo di incubazione è necessario per assicurare risultati esatti.

Il Wilson (1) ha determinato, col metodo della diluizione, il numero dei microrganismi che ossidano l'ammoniaca a nitrito in varî campioni di terreno, trovando numeri variabili da poche centinaia fino a più di un milione per grammo di terra.

Il Lewis (2) si è valso del metodo della diluizione Hiltner–Störmer per determinare il numero dei batteri fluorescenti nel terreno, ottenendo i seguenti risultati: presenza di batteri fluorescenti colla diluizione 1:100 in tutti i campioni esaminati; assenza in due campioni colla diluizione 1:1000, in cinque campioni colla diluizione 1:10.000 e in otto colla diluizione 1:1.000.000. Questi erano campioni di bosco, che contenevano abbondante materia organica in decomposizione. I campioni di terreno concimato contenevano certamente più di un milione di batteri fluorescenti per grammo, dato che tutti i tubi furono positivi colla diluizione più elevata.

G. De' Rossi (3) — che ha apportato delle modifiche al metodo speciale di Winogradsky, che sarà descritto più avanti — consiglia di determinare il numero dei microrganismi specifici del terreno insemenzando piastre di agar con sospensione di terra a diluizioni progressivamente crescenti. Le modalità seguite dall'A. sono le seguenti: si aggiunge ad acqua di fonte 1, 5 % di agar finemente tagliato; si riscalda a fuoco diretto e si fa bollire per 15'. Il liquido ancora caldo viene versato in piccoli palloni della capacità di circa 300 cc. e ciascuno di essi, dopo 3 ore di cottura a

(1) Wilson. — The number of ammonia - oxidizing organisms in soils. *Reprinted from « Proceedings and Papers of the First International Congress of Soil Science »; Vol. III. June 13 - 22, 1927.*

(2) Lewis. — The distribution of green fluorescent bacteria in soils as determined by the Hiltner - Störmer dilution method. *« Centralbl. f. Bakt. » II Abt., Bd 81, p. 368 - 371, Jena, 1930.*

(3) De' Rossi. — Les microbes du sol et la fixation de l'azote atmosphérique. (Rapport au IV Congrès Italien de Microbiologie de Milan, Octobre 1932). *« Bollettino della Sezione Italiana della Società Int. di Microbiologia »; Vol. IV, Fasc. XI, Milano, 1932, pp. 418 - 483.*

100° alla pentola di Koch, potrà servire per la preparazione di 10–12 piastre di 9–10 cm. di diametro. Appena solidificato, l'agar può ricevere la soluzione nutritiva, che è quella indicata da Winogradsky. Un volume della soluzione minerale, con pH = 7, viene diluito con un volume uguale di acqua distillata; vi si aggiunge il 12 % di mannite e il 5 % di carbonato di calcio in polvere; si fa bollire 3 minuti, e si portano, per mezzo di pipetta graduata, 5 cc. della miscela su ciascuna piastra. Le piastre si pongono scoperte nella stufa a 40–45° e si lasciano finchè la superficie dell'agar non sia bene secca. Per l'insemenzamento si prepara, colle ordinarie precauzioni, una sospensione di terra in acqua di fonte sterilizzata, nella proporzione di 1:80, agitando a parecchie riprese la miscela per mezz'ora. Nel caso di analisi dei terreni agrari normali, dove il numero degli azotobatteri non è mai molto elevato, basterà che da questa prima diluizione se ne prepari una seconda ad 1:800. Ma quando si vogliono numerare gli azotobatteri esistenti in una coltura o nel terreno dove si sia eccitata artificialmente la loro moltiplicazione, occorrerà preparare altre due diluizioni ad 1:80.000 e 1:800.000. Di ciascuna diluizione si pongono 0,7 cc. sulla superficie delle piastre di agar, ripartendo il liquido in modo uniforme. È facile allontanare l'eccesso, tenendo le piastre scoperte nella stufa per mezz'ora. Dopo 48 ore di incubazione a 30°, si procede all'esame delle colture, che dev'essere ripetuto nel 4° e nel 6° giorno, sia per tener conto dell'apparizione eventuale di colonie tardive, sia per rilevare l'aspetto caratteristico delle colonie di *Azotobacter*, le quali si presentano generalmente secondo tre tipi ben distinti: colonie fluide (mucose e poco rilevate), colonie secche (membranose, increspate, a contorno irregolare), colonie molto rilevate (mucose e piuttosto consistenti).

Metodi chimici indiretti. — Remy (1) fu il primo a proporre l'esame batteriologico del terreno agrario, misurando le attività funzionali dei microrganismi che vi sono contenuti, invece di determinare il valore numerico di quest'ultimi.

(1) Remy. — Bodenbakteriologische Studien. Die Ausnutzung des Düngerstickstoff und das bakterielle Verhalten des Bodens. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. VIII, n. 21, Jena, 17 maggio 1902, pag. 657-699, 728-761.*

Il Remy, per la misura del *potere ammonizzante*, insemenzava 100 cc. di una soluzione all' 1% di peptone Schering con 10 gr. di terreno, e incubava quindi a 20 gradi C. Il dosaggio dell'azoto ammoniacale veniva fatto distillando in presenza di ossido di magnesio, rispettivamente dopo quattro e dopo otto giorni.

Per la misura del *potere nitrificante*, lo stesso autore aggiungeva 5 gr. di terra a 50 cc. di soluzione Omelianski, e determinava il numero di giorni necessari, a 20 gradi C., per la scomparsa dell'ammoniaca e del nitrato; per la misura del *potere denitrificante* calcolava il tempo necessario, a 20 gradi C., per la scomparsa dei nitrati da 10 cc. di liquido di Giltay e Aberson insemenzato con 1 grammo di terra.

Parecchi autori sorsero in seguito a modificare e perfezionare i metodi proposti dal Remy.

Senza voler passare in rassegna tutte le modifiche proposte, ricordiamo quelle che ci sembrano più importanti e che vengono da autorevoli scienziati. La critica più grave mossa alla misura del potere ammonizzante riguarda il peptone, sia per la sua incostante composizione che per la troppo facile scomponibilità.

Le modifiche proposte dal Löhnis (1) per la misura del potere ammonizzante consistono nell'aggiungere a 50 cc. di acqua gr. 0,4 di farina di sangue, gr. 5 di fosfato magnesiaco (per fissare l'ammoniaca) e gr. 5 di terreno. Il dosaggio dell'ammoniaca viene fatto dopo 10–12 giorni a 20–22 gradi C.

Lo stesso Remy, in collaborazione col Rösing (2), modificò in seguito il metodo da lui proposto per il *potere ammonizzante* con la seguente formula: estratto acquoso al 10 % della terra in esame 100, gelatina purissima 1, fosfato bipotassico 0.1, solfato magnesiaco 0.1, carbonato sodico 0.1. Questa soluzione, neutralizzata, viene divisa in porzioni di 50 cc., e ognuna di queste viene insemenzata con sospensione acquosa di terreno, in quantità corrispondente a gr. 0.10–0.25 di terra secca.

(1) Löhnis. — *l. c.*, p. 159.

(2) Remy e Rösing. — Beitrag zur Methodik der bakteriellen Bodenuntersuchung. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. 29, n. 1-3, Jena, 4 gennaio 1911, p. 73.*

Il Barthel (1), per il *potere ammonizzante*, propose il seguente metodo: *a*) preparare una soluzione all'1.5 % di peptone Witte; *b*) preparare una sospensione acquosa del terreno da studiare, nella proporzione di 300 gr. di terra in 300 di acqua sterile; *c*) insemenzare 4 provettoni, contenenti 10 cc. ognuno della soluzione di peptone, con 5 cc. della sospensione acquosa del terreno; *d*) determinare l'azoto ammoniacale (distillando con magnesia) di uno dei 4 provettoni immediatamente dopo l'aggiunta della sospensione acquosa del terreno; *e*) determinare l' azoto ammoniacale degli altri 3 provettoni dopo 4 giorni di incubazione a 20° C.; *f*) fare la media dei risultati avuti cogli ultimi tre provettoni, e da questa sottrarre il risultato del provettone controllo.

Passando al *potere nitrificante*, Buhlert e Fickendey (2) propongono di mescolare 200 cc. della sospensione di terra in acqua, a parti uguali, con 25 cc. di una soluzione ammoniacale (acqua 1000, solfato ammonico 4, fosfato potassico 2, carbonato basico di magnesio 40), e dosare i nitrati dopo 40 giorni a comune temperatura di ambiente. Il Löhnis, invece, determina i nitrati dopo 30 giorni a 20 - 22 gradi in 50 cc. di un liquido preparato con: decotto di terra 1000, solfato ammonico 1, fosfato bipotassico 0.5, carbonato calcico in eccesso; questo liquido viene versato in strato sottile entro un grosso matraccio, e seminato con gr. 5 di terra. Barthel, infine, propone il metodo di Buhlert e Fickendey (2), colle seguenti varianti: sospensione della terra in acqua nella proporzione di 1:2; riduzione del solfato ammonico da 4 per mille a 2 per mille, sostituzione del carbonato di magnesio con quello di calcio, aereazione del liquido per tutta la durata dell'esperimento, che viene ridotta da 40 a 20 giorni; incubazione a 20 gradi C.

Per la determinazione dei nitrati, il Barthel raccomanda il metodo di Reitmair, adoperato da Grandval e Lajoux per la determinazione di piccole quantità di nitrati nell'acqua. Questo metodo si basa sul seguente principio: se si trattano i nitrati con

(1) Barthel. — Bodenbakteriologische Untersuchungen. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. 25, n. 1 - 4, 1909, pag. 108 - 125.*

(2) Buhlert e Fickendey. — Zur Methodik der bakteriologischen Bodenuntersuchung. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. 16, 1906, pag. 399-405.*

acido fenolsolforico in eccesso si forma acido picrico, il quale, con l'aggiunta di acqua ed ammoniaca, fornisce un sale ammonico molto fortemente colorato in giallo. I nitriti non dànno questa reazione. Basta preparare una scala empiricamente stabilita, e confrontare con questa le sfumature gialle che si ottengono col liquido delle Erlenmeyer insemenzate, perchè si abbia la misura del potere nitrificante.

In quanto al *potere denitrificante*, il Barthel (1) insemenza tre (o più) piccole Erlenmeyer, contenenti 50 cc. ognuna di soluzione di Giltay, con 10 cc. di sospensione acquosa di terreno, che egli prepara aggiungendo 300 gr. di terra in 300 di acqua sterile ed agitando. Incubazione a 30 gradi C. Determinazione qualitativa, due volte al giorno, dei nitrati fino a totale scomparsa. Buhlert e Fickendey (2) determinano, invece, la scomparsa dei nitrati nel miscuglio (tenuto a 25 gradi) di 5 cc. della sospensione di terra con 10 cc. di: acqua di fonte 1000, glucosio 15, nitrato sodico 3, fosfato potassico 1.

Per la *misura del potere di fissazione dell'azoto*, il Barthel insemenza 4 palloni Erlenmeyer (da 1 litro), contenenti 250 cc. ognuno di soluzione di Beijerinck (acqua di condotta 1000, mannite 20, fosfato bipotassico 0.200, carbonato di calcio 5), con 20 cc. della sospensione acquosa del terreno (300 gr. di terra in 300 di acqua sterile). Determina quindi, col Kjeldahl, l'azoto iniziale in due palloni Erlenmeyer, e negli altri due dopo 30 giorni di incubazione a 20 gradi C.

Buhlert e Fickendey aggiungono, invece, 20 cc. della sospensione di terra a 250 cc. di: acqua 1000, destrosio 20, cloruro sodico 1, fosfato bipotassico 1, carbonato di calcio 4, e dosano il guadagno di azoto dopo 30 giorni.

Metodi chimici diretti. — Il principio del metodo classico del Remy — comprese le modifiche ed aggiunte apportatevi dagli autori citati e da altri — per ciò almeno che riguarda la tecnica culturale, è quello delle culture elettive in substrati liquidi appropriati, i quali vengono incubati ad una temperatura conveniente. Da ciò risulta

(1) Barthel. — *Op. cit.* a pag. 163.
(2) Buhlert e Fickendey. — *Op. cit.* a pag. 163.

chiaro come le condizioni in cui si esperimenta siano affatto artificiali e non ci riproducano esattamente quello che succede nel terreno.

Varii autori si sono giustamente preoccupati di questo fatto, ed hanno proposto di sostituire le soluzioni nutritive artificiali col terreno, che è l'ambiente naturale in cui si trovano a vivere i microrganismi. Questi ultimi metodi si sono chiamati *diretti* in contrapposto ai primi, detti *indiretti*.

Lipman e Brown (1) per lo studio del:

a) *Potere ammonizzante*: aggiungono 10 cc. di una soluzione al 10 % di albumina o di caseina a 100 gr. di terra fresca, la cui umidità è portata in media al 30 % e dosano l'ammoniaca dopo 3 giorni a 15 - 20 gradi C;

b) *Potere nitrificante*: mescolano 100 gr. di terreno fresco con 200 mgr. di farina di sangue o con 100 mgr. di solfato ammonico, e dosano i nitrati asportabili con prolungato dilavamento dopo 4 settimane, durante le quali il saggio va mantenuto in buone condizioni di umidità.

c) *Potere denitrificante*: aggiungono al terreno il 0,5 % di nitrato sodico e determinano i nitrati dopo 10 giorni.

d) *Potere azotofissatore*: aggiungono l' 1 - 2 % di mannite e ricercano il guadagno di azoto verificatosi in 7 - 15 giorni.

Il Waksman (2) per lo studio del:

(1) Lipman, Brown e Owen. — Experiments on Ammonia and Nitrate Formation in Soils.— *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XXX, 1911, pag. 156-181.*

Brown. — Some Bacteriological Effects of Liming. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XXXIV, 1912, p. 148-172.*

Brown. — Methods for the Bacteriological Examination of Soils. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. 39, 1913, p. 61 - 73; Jour. Agric. Experim. Station, Research Bulletins II, V, VIII, annate 1911, 1912, 1913.*

(2) Waksman. — Microbiological analysis of soil as an index of soil fertility: IV. Ammonia accumulation (Ammonification), *Soil Science, Vol. XV, n. 1 (gennaio 1923), Baltimore, Md., U. S. A. pag. 49-65.*

Waksman. — Microbiological analysis of soil as an index of soil fertility: V. Methods for the study of nitrification, *Soil Science, Vol. XV, n. 4 (aprile 1923), pag. 241-260.*

Waksman. — Microbiological analysis of soil as an index of soil fertility: VI. Nitrification. *Soil Science, Vol. XVI, n. 1 (luglio 1923), pag. 55-67.*

Waksman. — Microbiological analysis of soil as an index of soil fertility: IX, Nitrogen fixation and mannite decomposition. — *Soil Science, Vol. XVII, n. 5 (maggio 1924), pag. 379-393.*

a) *Potere ammonizzante*: aggiunge a 100 gr. di terra fresca 1 gr. di sangue secco (11,5 % di azoto) mescolando ben bene. Copre i bicchieri, contenenti il terreno così trattato, con lastre di vetro, ed incuba a 28 - 30 gradi C per una settimana; conserva l'*optimum* dell'umidità (circa il 60 %) mediante aggiunta di acqua distillata, e determina quindi l'ammoniaca col metodo solito.

b) Per il *potere nitrificante*, il Waksman prepara 3 serie di bicchieri con 100 gr. di terreno fresco e setacciato in ognuno. La prima serie comprende il solo terreno; la seconda il terreno più 30 mgr. (s'intende, per bicchiere) di azoto in forma di solfato ammonico, la terza il terreno più 30 mgr. di azoto in forma di solfato ammonico e 210 mgr. di $CaCO_3$.

Tutti i bicchieri vengono coperti con vetri e tenuti all'*optimum* di umidità durante il periodo di incubazione, il quale è di 30 giorni (a 28 - 30 gradi C) per le prime due serie, e di 21 - 24 giorni per la terza serie.

Lo scopo della terza serie è quello di studiare la capacità del suolo di nitrificare il solfato ammonico in presenza di sufficiente $CaCO_3$ per neutralizzare tutto l'acido formato dalla completa nitrificazione del sale ammonico.

I nitrati vengono determinati col noto metodo dell'acido fenolsolforico.

c) Per il *potere azotofissatore*, lo stesso autore consiglia il metodo suggerito dal Christensen, che consiste nell'aggiungere il 2 % di mannite al terreno, incubare a 28 - 30 gradi C, conservando l'*optimum* di umidità, e quindi determinare la mannite rimasta, ogni 5 giorni, mercè ossidazione con $KMnO_4$.

Questo metodo può servire tanto quale indice dell'attività della flora fissante azoto, quanto del contenuto del suolo in fosforo utilizzabile.

Il Fischer (1) per la misura dei *poteri ammonizzante, nitrificante* e *denitrificante*, studia le trasformazioni della farina di sangue, del solfato ammonico e del nitrato sodico, portati nel terreno fresco in dosi corrispondenti a 25 mgr. di azoto per 100 gr. di terra secca.

---

(1) Fischer. — Versuche über Stickstoffumsetzung verschiedenen Böden. *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. 35, 1912, pag. 338.*

Remy e Rösing (1) per la misura del *potere ammonizzante*, trattano gr. 500 - 1000 di terreno, leggermente prosciugato, con l' 1% di colla di pesce sciolta in acqua, distribuiscono quindi la terra in strato sottile entro scatole di vetro, e la inumidiscono fino al 60 % della sua capacità idrica.

Dopo una settimana a 20 gradi viene dosato l'azoto totale e quello ammoniacale.

Stevens e Whiters (2) si sono, infine, preoccupati, oltrechè della presenza più o meno grande dei microrganismi nel terreno e della loro maggiore o minore attività funzionale, anche dello stato fisico - chimico del terreno, e cioè del *potere infettante* e della *capacità* per i varî processi della fertilizzazione.

Così, pel *potere nitrificante*, misurano:

a) l'attività nitrificante del terreno;

b) il potere infettante per la nitrificazione;

c) la capacità per la nitrificazione.

Per l'attività nitrificante, Stevens e Whiters dosano l'azoto nitrificato dopo 4 settimane a trenta - trentacinque gradi in una quantità di terra fresca, corrispondente a quattrocento grammi di materiale prosciugato a 110 gradi, mescolata entro un matraccio Erlenmeyer con 240 mgr. di azoto sotto forma di solfato ammonico, e con tanta acqua sterile quanto basta per raggiungere i $^2/_3$ della saturazione.

Per la determinazione del potere infettante per la nitrificazione, il terreno, di cui è sicuramente nota l'attitudine a nitrificare, viene sterilizzato in autoclave ed inoculato con 75 cc. di una sospensione della terra in esame in un peso doppio di acqua, bene agitata e poi lasciata sedimentare per 5'.

---

(1) Remy e Rösing. — *Op. cit.* a pag. 162.

(2) Stevens e Whiters. — Studies in Soil Bacteriology, III. Concerning methods for determination of nitrifying and ammonifying powers. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. 25, 1910, pag. 64 e s.*

Stevens e Whiters. — Studies in Soil Bacteriology, I. Nitrification in soils and in solutions. *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. 23, 1909, pag. 355-73.*

Stevens e Whiters. — Studies in Soil Bacteriology, IV. The Inhibition of Nitrification by Organic Matter, compared in Soil and Solution. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. 27, 1910, pag. 169-186.*

La determinazione della capacità per la nitrificazione richiede che il terreno in esame, preparato come per la misura dell'attività nitrificante e sterilizzato, venga inoculato come per la ricerca del potere infettante; poi si calcola il rapporto tra la nitrificazione verificatasi e quella ottenuta nel terreno tipicamente nitrificabile del saggio precedente.

Con tecnica analoga, Stevens e Whiters eseguono: la misura dell'attività ammonizzante in 400 gr. di terreno mescolati con 240 mgr. di azoto come farina di semi di cotone: la determinazione del potere infettante per l'ammonizzazione in un campione di terra adatta ugualmente preparato, sterilizzato e inoculato colla sospensione acquosa del terreno in esame: la determinazione della capacità per l'ammonizzazione nel terreno inoculato con 2 cc. di coltura pura in brodo (sviluppata per 24 ore a 37 gradi) di *Bac. subtilis.*

Metodi speciali. — Quelli che abbiamo passato in rassegna non sono che una parte dei molti metodi proposti, i quali però sono più che sufficienti per mettere in serio imbarazzo il batteriologo agrario. E ciò, senza tener conto del disorientamento portato coi suoi lavori dal Winogradsky (1 - 3), il quale si propone di modificare profondamente la tecnica microbiologica dello studio del terreno.

Il Winogradsky raccomanda di studiare, innanzi tutto, la popolazione microbica di una terra normale (terra - testimone o terra - tipo). Conoscendo lo stato biologico definito di un terreno, lo si può modificare, sia come qualità che come quantità, provocando, con influenze diverse, delle pullulazioni microbiche.

---

(1) WINOGRADSKY. — Études sur la microbiologie du sol. I. Sur la méthode. *Annales de l'Institut Pasteur, Paris, t. XXXIX, n. 4 (aprile 1925), pag. 299 - 354.*

(2) WINOGRADSKY. — Nouvelles recherches sur les microbes de la nitrification *«Comptes Rendus de l'Ac. des Sciences» Vol. 192, Parigi, 27 aprile 1931, pp. 1000 - 1004.*

(3) WINOGRADSKY. — Études sur la microbiologie du sol. (Cinquième Mémoire). Analyse microbiologique du sol. Principes d'une nouvelle méthode. *« Annales de l'Institut Pasteur »; vol. XLVIII, 1932, Parigi, pp. 89-134.*

La terra - tipo deve rispondere ai seguenti requisiti: che non sia stata concimata per un tempo il più lungo possibile (3 anni, come minimo), e che sia stata sempre mantenuta a maggese.

Incorporando nella terra - tipo una sostanza energetica, si rompe il suo equilibrio e si provoca immediatamente la pullulazione dei germi zimogeni, che si mantenevano allo stato di vita latente.

In quanto alla determinazione delle attività funzionali dei microrganismi, Winogradsky propone il seguente metodo.

Per la *misura del potere nitrificante*, egli si serve di grandi piastre di silice gelatinosa, del diametro di 20 cm., che spalma di fosfato ammonico - magnesiaco, ed insemenza direttamente col terreno.

Il Winogradsky segue la marcia del processo, osservando la graduale sparizione del fosfato ammonico - magnesiaco per l'azione della Nitrosomonade, e la reazione che ha luogo gettando delle minuscole particelle di silico - gel nel reattivo di Trommsdorf, o nella difenilammina solforica, ovvero nel reattivo di Nessler.

Per la *misura del potere azotofissatore*, il Winogradsky spalma con mannite e carbonato di calcio le piastre di silice gelatinosa. L'inoculazione delle piastre vien fatta direttamente col terreno in esame: da un campione di terra fresca egli prende tanto quanto basta per avere un grammo di terra secca, e la distribuisce il più uniformemente possibile sulla superficie del gel. Per l'analisi non fa che mettere la piastra nella stufa, dove, nel termine di 24 ore, il gel si riduce ad una piccola massa sabbiosa che viene impiegata integralmente pel dosaggio dell'azoto col metodo del Kjeldahl.

I nitrati vengono dosati adoperando il noto metodo dell'acido fenolsolforico.

Il metodo dell' A. rende, indubbiamente, un ottimo servizio quando si tratti di prove chimiche, ma non permette, per es., di controllare lo sviluppo dei nitrificanti, i quali non formano colonie visibili ad occhio nudo su mezzo trasparente: i loro caratteri restano dunque ignorati, come pure la loro densità nel substrato, calcolata come numero di colonie prodotte da 1 gr. di terreno. Per rimediare a questo inconveniente, l'A. ha portato delle modifiche nella preparazione delle piastre al silico - gel, che consi-

stono nello spalmare la superficie del gel d'uno strato di carbonato insolubile di una base in modo da formare una crosta molto secca per immobilizzare i germi. Per formare la crosta si prende secondo i casi: 1) carbonato di calcio puro alla dose di 1 gr. per piastra di 10 cm. di diametro; 2) la stessa dose di carbonato di calcio, addizionato di gr. 0,1 di carbonato di magnesio; 3) fosfato ammonico - magnesiaco gr. 0,5, mescolato ad una stessa dose di carbonato di calcio. Nei due primi casi, il gel viene previamente impregnato di 50 mgr. di solfato ammonico e di sali minerali soliti; nell'ultimo si procede senz'altro alla formazione della crosta.

Per fare sviluppare i nitrificanti sulle piastre, si insemenzano quest'ultime con terreno, sia disponendo sulla crosta bianca un certo numero di granelli separati, ovvero, più rapidamente, spargendo i granelli di terra, passata questa per setaccio di 1 mm., per mezzo di un crogiuolo Gooh, munito di piattino e coperchio, che si pesa esattamente prima e dopo l'operazione: l'umidità del terreno, già nota in precedenza, e la quantità dei granelli sparsi vengono determinate per differenza con tutta l'esattezza possibile. Siccome la nitrificazione viene accompagnata dalla dissoluzione della crosta, si vedono comparire nel termine di pochi giorni delle zone traslucide, qualche volta gialliccie, dove la crosta finisce per scomparire completamente lasciando a nudo il gel. L'esame microscopico del muco incolore, di cui il gel resta spalmato, come le particelle del deposito che lo circondano, lasciano scoprire facilmente l'agente della nitrificazione, molto spesso allo stato di purezza quasi completa. Risulta evidente che più un terreno è ricco di germi attivi, maggiore sarà il numero di *centri di nitrificazione* sulle piastre. Il loro numero potrà quindi servire alla determinazione comparativa del potere nitrificante di varî terreni.

Il Curie (1) usa capsule di alluminio, invece di scatole Petri, e il procedimento adottato è il seguente:

Il substrato vien fatto con 15 gr. di agar, gr. 20 di mannite e gr. 2 di una miscela di sali (fosfato bipotassico gr. 100, solfato di magnesio gr. 60, cloruro di sodio gr. 60, solfato ferrico gr. 1,

---

(1) Curie. — A method for the study of *Azotobacter* and its application to fertility plot soils. « *Soil Science* » *XXXII, 1931, Baltimore, pp. 9-25.*

solfato di manganese gr. 1, carbonato di calcio gr. 178) in un litro di acqua; quindi viene riscaldato nell'autoclave fino a che l'agar sia completamente sciolto. In ogni capsula di alluminio, di 20 cm. di diametro, si versano 100 cmc. del substrato e si lasciano indurire; 1 gr. di granelli di terra, passata questa prima per setaccio di 20 maglie e poi per setaccio di 40 maglie, viene quindi sparso il più uniformemente possibile sulla superficie dell'agar. N. 8 capsule vengono così inoculate con ogni campione di terra da analizzare. Dopo 4 giorni di incubazione a 28° C. le colonie sviluppate vengono contate: il numero delle colonie di *Azotobacter* in 1 gr. del terreno esaminato è dato dalla media dei conteggi delle 8 capsule.

Esposto così, molto sommariamente, lo stato della metodica attuale, conviene dire le ragioni per cui noi abbiamo scelto i metodi della prima categoria e cioè quelli basati sul conteggio dei microrganismi specifici.

Scelta del metodo e sue ragioni. — A questo proposito, noi ci permettiamo anzitutto di ritenere che una netta divisione fra le varie categorie di metodi, non si possa riconoscere, principalmente perchè, alla fine dei conti, se la determinazione numerica dei vari gruppi microbici si fa sempre a base di colture elettive, ossia in conclusione si agisce sempre facendo tesoro delle attività funzionali dei microrganismi che si isolano, non diversamente si agisce nei casi delle determinazioni chimichè.

Inoltre, a noi pare che in tutti i metodi chimici gli autori si siano sforzati di avvicinarsi il più possibile alle condizioni naturali di vita dei microrganismi, ma che nessuno ci sia arrivato perchè non è possibile arrivarci.

La nostra opinione non è di ieri del resto, ed a proposito della inefficacia dei metodi chimici indiretti, uno di noi (Rossi) ha già fin dal 1923 (1) riassunto nella tabella a pag. seguente le principali differenze delle condizioni di vita che gli schizomiceti trovano nel substrato terra naturale *in sito* ed in qualsiasi liquido artificiale.

(1) Delle difficoltà e degli errori della Batteriologia del Terreno Agrario. *Rassegna Internaz. di Agronomia. N. S., Vol. I, n. 1.*

Fattori dell'ambiente	Liquido artificiale	Terreno agrario naturale
Nutritivo.	Sostanze artificiali di facile assorbimento.	Sostanze naturali quasi mai paragonabili alle artificiali.
Termico.	Costante.	Variabile anche da parecchi gradi sotto zero a molti gradi sopra zero.
Ottico.	Oscurità completa durante tutta l'esperienza (conser. in termostato) o seguendo solo le vicende del giorno e della notte con distribuzione uniforme in tutta la massa (conservazione all'ambiente).	Luce penetrante in modo progressivo durante il giorno; oscurità durante la notte e riflesso siderale.
Respiratorio.	Filtrazione dell'ossigeno attraverso gli strati idrici o assenza di ossigeno (anaerobiosi); soluzione dell'anidride carbonica.	Filtrazione dell'aria attraverso gli strati del terreno. Influenza dell'anidride carbonica gassosa (?)
Meccanico.	Semplici soluzioni o sospensioni colloidali.	Agglomeramento di particelle solide avvolte da veli liquidi. Fenomeni di capillarità, adesione superficiale, ecc.
Biologico qualitativo e quantitativo.	Presenza di una sola specie microbica, assenza di altre specie o presenza di poche altre, quando ciò faccia parte dell'esperienza. Assenza di esseri pluricellulari, animali e vegetali.	Presenza di un numero sconosciuto di specie microbiche, qualche volta di un numero fantastico di individui. Presenza di altri esseri pluricellulari, animali e vegetali
Reazioni chimiche dello ambiente.	Decorso di un solo processo chimico.	Decorso di più processi chimici contemporanei e molto spesso di tutti i processi conosciuti nel terreno agrario (ammonizzazione, nitrificazione, varii tipi di fissazione dell'azoto, decomposizione della pectina e della cellulosa, scomposizioni varie degli idrati di carbonio, ecc.).

Specificatamente poi varii autori hanno difatti dimostrato, che molti microrganismi si comportano diversamente se coltivati in semplici soluzioni nutritive, ovvero in sabbia imbevuta delle stesse soluzioni. Così il Greaves (1) trovò che alcuni stipiti di *Azotobacter*, mentre fissavano mg. 5 - 6,8 di azoto in soluzione di Ashby, ne fissavano mgr. 12,6 - 22,6 nella sabbia bagnata con la medesima soluzione. E ancora, secondo il Lemmermann (2), nella soluzione di Giltay e Aberson infettata con terra si osserva quasi sempre un attivo processo di denitrificazione con svolgimento di azoto e decomposizione pressochè completa del nitrato che solo in piccola parte è assimilato dai microrganismi, mentre il processo decorre assai diversamente se si esperimenta con sabbia imbevuta di soluzione nutritiva, e la diversità è anche maggiore nel terreno naturale ove spesso si constata che, pur nelle condizioni più favorevoli per la decomposizione dei nitrati, ben poco del loro azoto passa in forma gassosa, e la porzione maggiore entra a far parte del plasma microbico.

Il Löhnis ha anche osservato che lo spessore dello strato delle soluzioni nutritive nei palloni Erlenmeyer può far variare la misura di alcuni processi, ad esempio quello della nitrificazione.

In quanto ai metodi diretti (a parte certe pratiche che non appaiono troppo razionali, come il *setacciamento* del Waksman e l'*incubazione*, dello stesso autore, a 28–30 gradi C., di sua natura discordante colle condizioni termiche del suolo eminentemente variabili), la maggior proporzione con cui terra (ossia microbi terricoli) e sostanze da attaccare si mescolano, non diminuisce, ma forse accresce, la distanza fra le condizioni di vita dei microrganismi nel suolo e quelle artificialmente ad essi create.

Poichè, chi sa l'importanza che ha la concentrazione dei reagenti chimici per l'esito delle reazioni, comprende bene che, sia nel caso dell'aggiunta di sostanze al suolo, che in quello dell'aggiunta di suolo alle sostanze nutritive, la concentrazione, per esempio, delle albuminose, è troppo alta in confronto di quella che si trova nella soluzione circolante, perchè ciò non sposti di troppo,

---

(1) Greaves. — Azofication. *Soil Science, Vol. VI, 1918, p. 191.*

(2) Lemmermann. — *Landwirtschaftliche Jahrbücher, Berlin, 1909.*

ed in modo insanabile, le condizioni naturali. E questo che, secondo il nostro modo di vedere, investe anche tutti i metodi proposti dal Winogradsky in questi ultimi anni e già da noi passati in rivista, per l'esame della flora allo stato latente del suolo, è già sufficiente a discreditare, nella stessa misura, sia la sotto–categoria dei metodi diretti che quella degli indiretti.

Invece, la nostra convinzione (che si debbano preferire i metodi di conteggio a base di culture elettive funzionali) è basata sulla constatazione che le conclusioni che dall'uso dei metodi di questa categoria si possono trarre, sono fondate su dati di fatto assolutamente non equivoci, e ai quali basterebbe, per possedere forza conclusiva completa, che noi fossimo in caso di dimostrare:

1° Che l'azione che un dato microrganismo esercita in un certo ambiente è in ragione diretta del numero degli individui presenti;

2° Che le proprietà chimiche da essi possedute *in vitro* sono identiche a quelle possedute nel suolo.

E se una dimostrazione completa di queste due asserzioni non ci è dato di darla, esistono però alcune constatazioni ben note che ci fanno ammettere, con molta probabilità, la loro fondatezza.

Le constatazioni principali a questo proposito sono le seguenti:

1° Nella gran maggioranza dei processi di natura zimogena, numero degli individui ed intensità del processo sono sinonimi. Valga, come esempio, la fermentazione alcoolica che si impianta con energia solo quando il fermento invade il mosto con un gran numero di individui. Altrettanto valga, del resto, per la fermentazione lattica, la butirrica, l'acetica, ecc.

2° In moltissimi processi patogeni accade altrettanto e, per esempio, nelle setticoemie, mentre che nelle infezioni locali che uccidono senza l'avvento di un gran numero di indívidui (tetano, difterite) esistono veleni, ossia sostanze chimiche, che per i microbi del terreno non sono state osservate, e che si propagano con meccanismi che nel suolo non possono esistere.

E se esistessero nel suolo sostanze chimiche così potenti non avremmo mancato di accorgercene per la loro azione sulla deli-

catissima soluzione circolante, che ne resterebbe come fulmineamente avvelenata.

3° Le varie razze ed i varii stipiti di una specie qualsiasi, isolate dal terreno e ritenute gli agenti di un dato processo chimico, non presentano mai le forti variazioni di virulenza che presentano i microbi patogeni (per esempio, gli streptococchi): onde non vi è ragione di ammettere che, poco variando il punto di arrivo, debba molto variare quello di partenza.

4° Se anche si deve ammettere (e noi non abbiamo mancato di sostenerlo) che i microbi terricoli conosciuti come provocatori di un dato processo non siano i soli capaci di provocarlo, anche se ancora, come tali, non ne abbiamo identificati altri, è certo che i conosciuti ne devono essere buona parte.

5° Il terreno deve contenere sostanze atte ad eguagliare, in condizioni normali, il grado di potenza di azione dei suoi germi specifici. Almeno ciò fa ritenere l'osservazione del Bredemann, secondo il quale, per far riprendere al *Bacillus amylobacter* (1), in cultura pura, la sua azione di fissatore di azoto, basta trattarlo con una soluzione di terreno. Altrettanto accade del resto per l'*Azotobacter* (2 - 3).

Un'altra delle ragioni che militano per il metodo del conteggio è quella di poter conoscere la parte spettante ai vari microrganismi a medesima attività funzionale. Così, per il potere azotofissatore, in molti esperimenti eseguiti in questo laboratorio, è risultato che gli azotobatteri debbano esercitare, almeno per alcuni terreni, una parte molto più importante, che non gli amilobatteri.

Per queste ragioni noi abbiamo dunque preferito, ad ogni altro metodo, usare i metodi di conta, purchè questi fossero basati,

---

(1) Bredemann. — *Bacillus amylobacter* A. M. et Bredemann in morphologischen, physiologischen und systematischen Beziehung. Mit besonderer Berücksichtigung des Stickstoffbindungsvermögens dieser Spezies. *C. f. B., II Abt., Bd. 23, 1909.*

(2) Barthel. — Kulturen von Gärungsorganismen in sterilisierter Erde. *« Centralbl. f. Bakt. » II Abt., Bd. 48, 1918, pp. 340 - 349.*

(3) Barthel. — Cultures de Bactéries sur terre stérilisée. — *Meddelanden från K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut. Stockholm, Band 5, n. 20, 1919, pp. 3-4.*

non sopra proprietà generiche dei microrganismi (quali potrebbero essere ritenuti l'enumerazione di colonie su terreni a base di gelatine), ma sopra terreni liquidi su cui l'accrescimento del microrganismo fosse legato con le sue attività funzionali specifiche.

E se questa conclusione (che si debbano preferire i metodi per diluizione) era derivata, fin dal 1927, dallo studio della letteratura fino allora nota (e la memoria comparsa allora lo dimostra), non è l'aggiornamento che di tale letteratura abbiamo fatto nella presente, che sia stato capace di farcela cambiare.

Seguitiamo perciò a ritenere che i metodi per diluizione siano ancora da preferirsi nel 1938. E poichè comunque non sarebbe stato in nessun modo il caso di cambiare metodo (a meno di ricominciare da capo le esperienze) non possiamo dimenticare che dei metodi di studio può forse dirsi quello che Plinio il giovane disse dei libri: non c'è nessun libro tanto cattivo che non possa giovare in qualche parte: molto più (aggiungiamo noi) se (il metodo) lo si adopera molto a lungo e sempre identico a se stesso.

Considerazioni sulla campionatura del terreno agrario.

Del campione e del modo di prenderlo. — Il prendere ed usare un campione di terreno agrario o forestale, e riferire al medesimo i risultati dell'analisi batteriologica, è la cosa più facile del mondo per alcuni, la più difficile secondo altri, fra i quali anche noi.

Per i primi, un campione di terreno è una quantità qualsiasi di terreno raccolto in un modo qualsiasi e conservato in un modo qualunque. Così, tutti i campioni di terreno, conservati in barattoli di vetro o in cilindri, o in scatole dei musei, e tutti i campioni raccolti dal primo che capita (dal contadino allo scienziato), involto in un po' di carta e spedito per posta, sono suscettibili di analisi utili, indipendentemente dal fatto che il momento della raccolta sia passato da ore, piuttosto che da giorni, mesi, anni, e sia stato conservato in luogo caldo o fresco, umido od asciutto!

Per noi, invece, un campione di terreno non può dare utili risultati ad un esame batteriologico se non risponde ai requisiti seguenti:

1° Che il terreno abbia sensibilmente la stessa umidità che aveva al momento della raccolta.

2° Che la temperatura cui è stato sottoposto dopo la raccolta sia stata in grado di arrestare i processi microbiologici in atto senza distruggere le specie microbiche corrispondenti.

3° Che sia raccolto con tutte le possibili cautele antisettiche, e cioè che la flora microbica non abbia ricevuto aggiunte esterne.

4° Che si sappia esattamente dove, quando e come fu raccolto.

Va da sè che le prime condizioni non si possono raggiungere, o neutralizzare, che in due modi: o far passare un tempo breve fra la raccolta e l'uso, o conservare il campione in recipiente chiuso ed a temperatura bassa, di pochissimi gradi superiore allo zero.

In quanto alla terza condizione, se si può ritenere trascurabile il contatto con l'aria, noi non riteniamo altrettanto per qualsiasi altro contatto, e perciò rifiutiamo senz'altro ogni metodo di esame che richieda rimaneggiamenti del campione senza che questi siano accompagnati da ogni cautela di asepsi e di antisepsi. E ciò perchè tra i microbi *banali* dell'ambiente vi possono essere microrganismi specifici di processi del terreno, ma non rinvenentisi nel medesimo di necessità in ogni e qualsiasi campione. E noi possiamo appoggiare tale opinione con due ricordi personali, già pubblicati, e cioè:

1° il *B. coli* (1) non si ritrova in tutti gli strati del terreno anche concimato;

2° l'*Azotobacter* e il *Bacillus amylobacter* (2) possono mancare in moltissimi campioni.

Ora, quando si usano terreni elettivi per questi germi, non si riveleranno essi presenti anche se accidentalmente pervenuti negli stessi e non dal campione in esame?

---

(1) Rossi ed altri. — Notizie su alcune serie di lavori di microbiologia in corso. — *Annali della R. Scuola di Agricoltura di Portici, Vol. XV, 1920.*

(2) Rossi e Riccardo. — I terreni della regione del Vesuvio, e la fissazione dell'azoto. — *Atti della IV Conferenza Internazionale d'Agricoltura, III Commissione, Roma, 1925.*

In altri termini, noi riteniamo che un campione di terreno destinato ad un esame batteriologico, anche a scopo agrario, debba essere trattato così come se dovesse servire ad uno scopo igienico.

Il più difficile ad impedire sarà il contatto con l'aria, ma riteniamo, come abbiamo detto, che questo si possa trascurare, per ragioni ben note ai batteriologi.

In tutti i modi, qualora il trattamento che si fa subire al campione dovesse durare a lungo, soprattutto fuori del suo ambiente naturale, il meglio sarebbe ricorrere alla *capanna batteriologica* (1) escogitata a suo tempo da questo Istituto, nella quale si possono fare tutte le operazioni asetticamente, anche al riparo degli inquinamenti provenienti dall'aria.

Ma la raccolta del campione ha altre difficoltà. E se, per esempio, mediante le trivelle si riesce a prelevare piccoli campioni (pochi grammi) a profondità abbastanza determinate, non è più così, quando si tratti di prelevare un grosso campione di terreno (500–1000 grammi) come è necessario per i metodi chimico–batteriologici (tipo Remy, Barthel, ecc.) e soprattutto quando si tratti di terreno coltivato, tale cioè che lo strato già smosso del suolo (zappato, arato, vangato) non sia molto profondo (15–20–30 cm.). Come si fa a precisare la profondità cui è stato estratto il campione? e come comportarsi? cioè prendere il campione allargandosi in superficie, o tenersi sotto, o sopra, o sopra e sotto al punto stabilito? tutto questo dovrebbe avere la sua importanza, ma intanto non crediamo che sia stato precisato con soverchia esattezza; onde le profondità cui per lo più sono riferite le analisi restano molto incerte.

Incerta è poi anche la campionatura del terreno da esaminare. Si consiglia di comporre un campione perfettamente omogeneo mescolando numerosi piccoli saggi prelevati in punti diversi: se non che ciò è molto vago perchè occorrerebbe sapere il numero dei campioni necessari in riferimento alla superficie. Il Winogradsky (2)

---

(1) Rossi e De Capraris. — *Archivio di farmacologia ecc., Anno III, Vol. III, Fasc. X, 1905.*

Rossi e Guarneri. — *Ivi, Anno V., Vol. V., 1906.*

(2) *l. c.* a pag. 168, nota 1.

che preleva una cucchiaiata di terreno per ogni ½ metro (quadrato?) preleverebbe forse 40.000 cucchiaiate per Ha.?

Il che non toglie che l'analisi batteriologica di un terreno, come del resto l'analisi chimica, si debba riferire naturalmente ad unità molto grandi. E se si dimostrasse che la composizione batteriologica di un terreno può variare assai a pochi metri di distanza, anche quando la struttura fisico–meccanica sia la stessa, quale valore finirebbero per avere le analisi già conosciute?

E anche la mescolanza dei vari saggi per farne un campione non è da ammettere sia priva di importanza per l'integrità del campione stesso; anzitutto in ordine alla purezza batteriologica che può venire compromessa, ma anche all'azione sfavorevole che può avere il mescolamento sui microbi, di cui sposta grandemente i rapporti: il tutto moltiplicato per un coefficiente elevato quando, come molti fanno, si aggiunge al rimescolamento il setacciamento.

Quando poi il terreno è di sua natura non omogeneo allora le difficoltà aumentano di mille doppi. Se vi sono dei ciottoli di vario diametro a che cosa riferire il contenuto microbico del terreno stesso? È evidente che per avvicinarsi al vero occorrerebbe contemporaneamente un esame fisico–meccanico del terreno, difficilissimo da farsi perchè occorrerebbe altresì pulire i ciottoli in modo assoluto da quello che diventerebbe limo sotto l'azione dell'acqua; e ciò con tanta più precisione quanto più si ammetta che i microbi abbiano azione solubilizzatrice diretta sui componenti insolubili del suolo.

Difficilissimo è poi avere metodi *razionali* per fare una sospensione in liquido del terreno tale che distacchi tutti i microbi dalle particelle solide ma contemporaneamente non li danneggi. Agitare o non agitare? ed in che misura di tempo e di forza? se l'agitazione ne distacca un numero maggiore, ne uccide anche un buon numero. Lasciare riposare o no? e quanto tempo visto e considerato che la decantazione rende più limpido il liquido? (e ciò se facilita la sua distribuzione mediante pipette, essa diminuisce certo contemporaneamente la carica batterica).

Il trasporto dei campioni. — Quanto abbiamo detto or ora sul modo come dai più si immagina un campione di terreno adatto

per l'analisi batteriologica, porta seco che, fino ad ora, non è esistito un problema del trasporto del terreno a grandi distanze, che non fosse quello di spedirlo per posta o per ferrovia come merce qualunque. E, viceversa, i pochi Istituti che hanno fatto ricerche sistematiche sul terreno si sono trovati sempre nel centro dei loro esperimenti od a breve distanza dei medesimi. Noi stessi, nelle nostre ricerche sui terreni vesuviani, non avevamo ancora avuto campo di porci il problema perchè, come abbiamo avvertito (1) fra la presa e l'uso del campione non sono mai passate più di quattro ore.

Non è stato più così col Campo di Cerignola, che dista 246 Km. di ferrovia da Portici; onde, poichè dovevamo escludere senz'altro ogni esame sul posto, così il trasporto doveva per noi essere circondato da precauzioni insolite, per il quale i metodi noti si mostrarono insufficienti.

Essi metodi erano del resto ridotti alle solite cassette di Abba, di Bertarelli, di Lautenschläger, le quali tutte, destinate al trasporto di campioni di acqua o di terreno a scopo igienico, possono servire solamente quando il campione è piccolo.

Onde, quando si trattò di trasportare piccoli campioni di terra, adottammo anche noi un tipo analogo. Invece dovemmo pensare ad escogitare qualche nuovo sistema quando si trattò del trasporto di almeno quattro campioni di terra di gr. 300 l'uno, e di ottenere che il trasporto si verificasse in maniera:

1° Da conservare il campione a temperatura bassa per tutto il tempo del viaggio e per tutto il tempo necessario all'esame, e quindi anche per più giorni.

2° Da assicurare la impossibilità degli inquinamenti dei campioni fra loro e dal mondo esterno.

Pensammo a varii tipi di recipienti di latta, ma tutti avevano qualche difetto, come pure a varii tipi di sacchetti e buste di carta pergamena, tela cerata, ecc., i quali rispondevano abbastanza bene quando il campione era secco, ma diventarono inadatti per campioni umidi; e finimmo per dare la preferenza ai due tipi rappresentati dalle figure 1 - 4 e che furono costruiti dalla Ditta Marubbini e Buonocore di S. Giovanni a Teduccio.

(1) V. nota 2 a pag. 177.

Ogni descrizione è superflua, perchè le figure sono chiare di per se. Il recipiente metallico B (fig. 2), con doppie pareti, fra

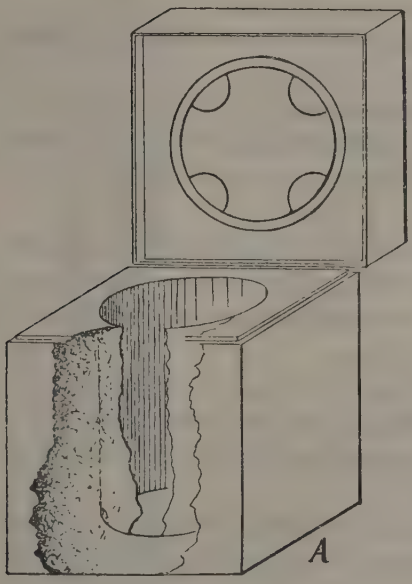


Fig. 1.

Fig. 2.

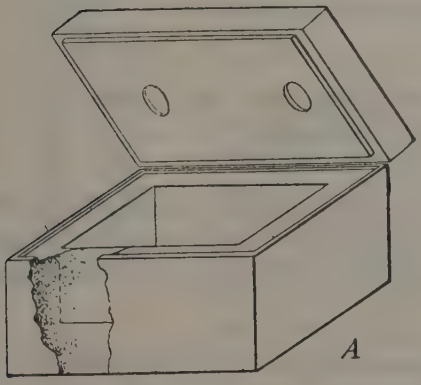


Fig. 3.

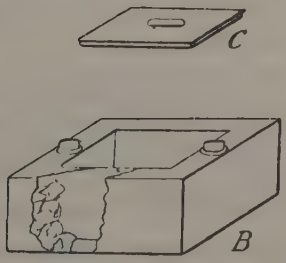


Fig. 4.

cui viene introdotto il ghiaccio, chiuso col coperchio C (della stessa fig. 2, anch'esso a doppia parete per introdurvi il ghiaccio e che

va infilato in quattro viti che si sporgono da B, in cui vengono adattate madreviti a farfalla), viene introdotto nel recipiente A (fig. 1) di legno a doppie pareti, imbottite del più efficace dei coibenti, la piuma.

Altrettanto per i pezzi A, B, C del secondo apparecchio (fig. 3 - 4).

Il primo esige circa 10 Kg. di ghiaccio, la cui azione porta la temperatura interna di B a zero per 48 ore. Però l'apparecchio pesa assai, è molto grande e non può viaggiare che a bagaglio–presso.

Il secondo contiene meno ghiaccio (esso non si estende sotto e sopra del recipiente A, ma solo ai lati): però la temperatura raggiunge i 3 gradi per 24 ore, e può essere portato in scompartimento ferroviario.

Il ghiaccio viene introdotto attraverso fori chiusi con coperchio a vite e a tenuta perfetta. Il terreno viene asportato in tubi da saggio chiusi con ovatta o in grossi cilindri di vetro chiusi con sughero alle due estremità.

In quanto agli strumenti per estrarre il terreno nei primi tentativi di orientamento usammo ecletticamente cilindri (tipo Flügge più o meno modificato), cucchiai, trivelle, ecc. e non fu che dopo qualche tempo, in base all'esperienza, che ci fissammo nella tecnica particolarmente descritta più avanti.

Le nostre modalità di applicazione del metodo di Hiltner e Störmer.

1) *Modalità dell'estrazione del campione.* — Queste che, nel 1927, dichiarammo non ancora fissate, furono concretate nell'uso di un tubo di acciaio della forma di cui alla fig. 5 e delle dimensioni seguenti:

Altezza (compreso il coperchio)	cm. 40,60
» utile (senza il coperchio) . . .	» 37,50
Diametro interno	» 4,15
« esterno	» 5,16

Con una mazza di ferro il cilindro viene interrato fino al livello voluto (20–30 cm. di profondità) e poi con qualche colpo laterale di mazza lo si rende estraibile e recante seco il terreno voluto.

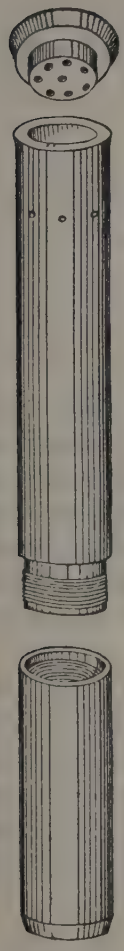


Fig. 5.

2) *Modalità della presa del campione e della sua elaborazione sul posto.* — Interrato il tubo ed estrattolo, viene picchiato esternamente con un martello in modo che il terreno si distacchi e ne esca, facendolo cadere su di un foglio di carta da imballaggio già sterilizzato all'autoclave; e poi lo si incarta.

I punti di raccolta furono (vedi fig. 6) tre per parcella, collocati (c', c'', c''') a distanza di un quarto della linea *A B* parallela al lato lungo del rettangolo a b c d formante la parcella, e riunente i punti di mezzo dei lati corti. In tali punti il cilindro era usato due volte, una volta spingendolo fino a 20 centimetri ed una volta sino a 30. I due campioni erano tenuti separati in modo che lo strato da 20 a 30 (che raramente era intaccato dai lavori) potesse svolgere una certa influenza, ma non predominante, sul contenuto batteriologico di uno solo dei campioni e nessuna influenza sull'altro.

I campioni per ogni punto erano poi sminuzzati separatamente e, dopo, accuratamente mescolati; il tutto sempre con cucchiai sterilizzati, su carta sterile e tenendo separati quelli a 20 da quelli a 30. Dalle miscele risultavano così due campioni per ogni parcella di cui si riempiva un grosso tubo di vetro. Questi, posti nel secondo apparecchio refrigerante, di cui abbiamo detto or ora, venivano trasportati da Cerignola a Portici e quivi sottoposti ad analisi.

Nella stragrande maggioranza dei casi dalla raccolta all'analisi non passarono più di 18 - 20 ore, durante il qual tempo la temperatura del campione non superava mai i 5 gradi sopra zero.

Parcelle scelte. — Le parcelle scelte per essere seguite batteriologicamente nel campo di Cerignola (1) furono la *14 R*, la *3*, la *12* e la *30 L*. Rammentando che la *14 R* corrisponde al riposo *quadriennale* pascolativo del terreno, è chiaro che le ricerche furono limitate a determinare l'eventuale influenza sul suolo di

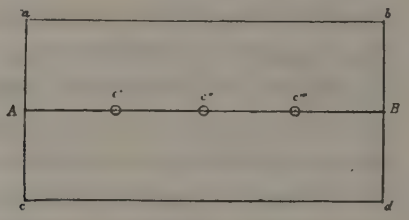


Fig. 6.

Cerignola dei diversi tipi di lavorazione del terreno stesso, nella *3 L* avvenendo la rottura del terreno con istrumenti rovesciatori, nella *12 L* con strumenti discissori (fresatura) e con istrumenti misti nella *30 L. Per cui la ricerca fu, di fatto, ristretta ad un confronto fra i fatti batteriologici principali che avvenivano in un terreno a riposo* (per quanto avente da lunghissimo tempo una coltivazione *triennale*) *e un terreno identico lavorato in vari modi.*

La ragione di tale limitazione fu solamente dovuta alla necessità di dovere proporzionare lo sforzo ai mezzi a disposizione. La distanza del campo dal Laboratorio, la quantità delle suppellettili e l'ingrombro relativo, necessari per seguire batteriologicamente e contemporaneamente 8 campioni di terreno col metodo HILTNER e STOERMER, funzionarono da veri fattori limitanti non

---

(1) Per ragguagli minuti sulle parcelle coltivate od incolte e sul modo onde furono trattate durante i nostri 5 anni si vedano:

1) Il volume De Cillis citato a pag. 155.

2) La memoria: E. DE CILLIS. — Dopo nove anni di sperimentazione cerealicola in clima caldo arido (Cerignola). — *Annali di Tecnica Agraria, Vol. IX, f. 2, p. 1.*

solo per il numero delle parcelle ma anche per quello delle analisi (1).

Numero delle analisi. — Le quali, partendo dal concetto che i fatti batteriologici dovessero rispecchiare una evoluzione graduale della flora e che i campioni dovessero segnarne un progresso o un regresso difficilmente interrotto, almeno nel suolo in assoluto riposo, furono ristrette ad una analisi ogni due mesi, ritenendo con ciò di ovviare anche alla irregolarità delle stagioni le quali climatologicamente molto spesso si compenetrano e non seguono il calendario.

Tecnica batteriologica. — Ecco i particolari della tecnica seguita, i cui fondamenti furono già illustrati nelle pagine precedenti.

A) *Diluizione.*

Un grammo del terreno in esame viene introdotto in 99 cc. di acqua di fonte sterilizzata; 10 cc. di questa sospensione, dopo agitazione manuale per 10 minuti, vengono passati in altro Erlenmeyer contenente 90 cc. di acqua di fonte sterile.

Seguendo lo stesso sistema si eseguono così le diluizioni seguenti:

1. — 1 : 100
2. — 1 : 1.000
3. — 1 : 10.000
4. — 1 : 100.000
5. — 1 : 1.000.000
6. — 1 : 10.000.000
7. — 1 : 100.000.000
8. — 1 : 1.000.000.000

(1) L'asserzione non sembrerà troppo avventata quando si rifletta che per ogni analisi occorrevano (Fig. 7):

Erlenmeyer da 1500 cc. . . .	64	Vetrini da orologio	8
» » 350 » . . .	8	Grossi tubi da campioni . . .	8
» » 250 » . . .	56	Fogli di carta imballaggio . .	18
» » 50 » . . .	64	Pipette da 10 cmc.	56
Tubi da saggio	384	» » 1 cmc.	64
Cucchiaini di ferro	16		

Il tutto aumentato del 10 % per le inevitabili rotture, ecc.

Fig. 7.

B) *Terreni nutritivi.*

I terreni nutritivi sono:

I. — Soluzione Beijerinck per gli *azotobatteri* — Mannite gr. 20 — Fosfato bipotassico gr. 0,2 — Carbonato di calcio gr. 5 — Acqua di fonte gr. 1000.

II. — Soluzione Barthel per i *nitrificanti* — Solfato ammonico gr. 2 — Fosfato bipotassico gr. 2 — Carbonato di calcio gr. 40 — Acqua gr. 1000.

III. — Brodo all'estratto di carne Liebig per gli *ammonizzanti* — Peptone gr. 10 — Cloruro sodico gr. 5 — Estratto Liebig gr. 5 — Acqua gr. 1000.

IV. — Soluzione Giltay per i *denitrificanti*:

a) Nitrato potassico gr. 0,2 — Asparagina gr. 0,1.

b) Acido citrico gr. 0,5 — Fosfato monopotassico gr. 0,2 — Solfato di magnesio gr. 0,2 — Cloruro di calcio gr. 0,02 — Cloruro ferrico tracce.

Sciogliere a parte, neutralizzare con idrato potassico e portare a 100 cc.

V. — Pezzettini di patate sterilizzati in acqua per gli *amilobatteri.*

C) *Recipienti.*

Le soluzioni I, III, V, sono contenute in tubi comuni da coltura in quantità di 6 cc. di liquido. La soluzione II è contenuta in Erlenmeyer da 1500 cc. in quantità di 100 cc. La soluzione IV è contenuta in Erlenmeyer da 50 cc. in quantità di 20 cc.

D) *Temperatura.*

I *nitrificanti* ed i *denitrificanti* vengono incubati a 20° C. mentre tutti gli altri vengono incubati a 29° C.

E) *Ricerca dell'ultimo risultato positivo.*

a) Reazioni chimiche:

Per i *denitrificanti*: ricerca dell'acido nitroso col reattivo Griess.

Per i *nitrificanti*: ricerca dell'acido nitrico con soluzione solforica di difenilammina, non trascurando un rigoroso controllo per evitare gli errori provenienti dall'acido nitroso dell'aria.

Per gli *ammonizzanti*: ricerca dell' ammoniaca col reattivo Nessler.

b) Esame microscopico:

Per gli *azotobatteri*: presenza della patina scura caratteristica, controllata al microscopio.

Per gli *amilobatteri*: ricerca degli individui caratteristici colla soluzione Lugol.

Per gli *ammonizzanti*: formazione di veli.

Presentazione dei risultati. — I dati avuti sono anzitutto riassunti, con metodo originale, in 4 grandi tabelle murali che gli studiosi potranno sempre consultare nell'Istituto, nelle quali sono anche riportati i dati della temperatura del suolo e dell'aria, come pure i dati pluviometrici e le indicazioni della lavorazione del terreno, secondo i registri del Campo. Questo Istituto di Microbiologia vi ha aggiunto per conto proprio l'umidità del suolo a 20 e a 30 cm.

Tutti i dati batteriologici sono poi riassunti (nella Tabella I che accompagna questa memoria) come medie dei due risultati a 20 e 30 cm.; e i numeri, dall'uno al 7, che si riferiscono alle categorie microbiche, anche in questa tabella richiamano il grado di diluizione dell'ultimo risultato positivo.

Risultati ottenuti precedentemente ai nostri. — Gli studi sui rapporti fra lavorazione del terreno e flora batterica sono quasi trascurabili come numero e non si sottraggono alla sorte comune di tutti i lavori batteriologici nel terreno e cioè alla contraddizione.

Incominciando dal vero punto di partenza (e cioè dalla questione se la lavorazione, genericamente intesa, induca in un terreno, già a riposo, un aumento generico del *numero dei microrganismi*), su di essa non vi è accordo e mentre parecchi Autori, fra cui, fra i più recenti, l'ENGBERDING (1), sarebbero per l'aumento

(1) ENGBERDING. — Vergleichende Untersuchungen ueber die Bakterienzahl im Ackerboden in ihrer Abhängigkeit von aüsseren Einflüssen. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XXIII, 1909, pagine 569 - 642.*

durante il maggese, GREAVES, STEWART e HIRST (1) sarebbero per la diminuzione.

Altrettanto valga per l'azione del maggese sulla nitrificazione e la fissazione dell'azoto, da ritenersi favorevole, secondo l'HEINZE (2) il RUSSELL (3) ed altri, sfavorevole secondo STEWART e GREAVES (4), mentre il LÖHNIS (5) distrugge il valore di tutte le esperienze fatte (come, per lo più, le ora accennate) con terra da giardino, ricca di elementi nutritivi e lasciata in riposo troppo tempo.

Uguale, infine, parimenti è la sorte delle poche esperienze fatte per riconoscere l'azione diretta della lavorazione sui poteri biochimici e microbiologici del terreno: chè, non sono nè attendibili nè concordanti le ricerche di KING e DORYLAND (6) e del RITTER (7) sulla ammonizzazione, perchè fatte su terreni troppo

---

(1) GREAVES, STEWART and HIRST. — Influence of crop, season and water on the bacterial activities of the soil. — *Journal of Agricultural Research, IX, 1917.*

(2) HEINZE. — Ueber die Bildung und Wiederverarbeitung von Glykogen durch niedere pflanzliche Organismen. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XII, 1904, p. 43, 177, 355.*

HEINZE. — Eine Beiträge zur mikrobiologischen Bodenkunde. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XVI, 1906, p. 640, 703.*

HEINZE. — Bodenbakteriologische Untersuchungen. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XXVIII, 1910, p. 268.*

HEINZE. — Ueber die Stickstoffversorgung des Bodens und der Pflanzen unter spezieller Berücksichtigung der Stickstoff sammelnden Organismen und ihre Bedeutung für die praktische Landwirtschaft. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XXVIII, 1910, p. 269.*

(3) RUSSELL. — Soil Conditions and Plant growth. — *4ª ed., London, 1921, p. 145.*

(4) STEWART and GREAVES. — The movement of Nitric Nitrogen in Soil. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XXXIV, 1912, p. 65.*

STEWART and GREAVES. — The Produktion and Movement of Nitric Nitrogen in Soil. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XXXIV, 1912, p. 115.*

(5) LÖHNIS. — Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie. — *Berlin, 1910, p. 763 - 764.*

(6) DE' ROSSI. — Microbiologia agraria e tecnica. — *U. T. E. T., Torino, 1927, p. 1102 - 1104.*

(7) RITTER. — Beiträge zur Kenntnis der niederen pflanzlichen Organismen, besonders der Bakterien von Hoch - und Niederungsmooren, in floristischer, morphologischer und phisiologischer Beziehung. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XXXIV, 1912, p. 577.*

PARCELLA

CATEGORIE GERMI	1927 - 28						1928 - 29					
	Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno	Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno
Denitrificanti	5.5	6	5.5	6	5.5	6	7	6	6	6	5.5	6.5
Putrefacenti	5	6	5.5	5	6	5	5.5	5.5	6	5.5	6.5	5
Amilobatteri	2.5	2.5	2	3.5	2	2	2.5	2	2.5	4	2	2
Azotobatteri	1	1.5	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1
Nitrificanti	2	1	2	2	2	2.5	3	2.5	3	2	2	1.5

PARCELLA

Denitrificanti	5.5	5.5	6.5	5	5	5.5	5.5	6	6.5	6	6.5	7
Putrefacenti	4.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	6	6	6	5.5	7
Amilobatteri	4	2.5	3.5	3	3.5	2	2.5	2	3.5	3.5	3.5	4
Azotobatteri	2	1	1	1	2	2.5	2	2	2	2	1.5	2
Nitrificanti	2	3.5	1	1	2	2	2	2.5	2	1	2	1.5

PARCELLA

Denitrificanti	6	5.5	6	5	5.5	6	5.5	6	6	6	5.5	6.5
Putrefacenti	4.5	5.5	6	5.5	6	6	5	6	5.5	5.5	7	7
Amilobatteri	4	2	3	2	3	2	2	2.5	3	4	3	2
Azotobatteri	2	1.5	1.5	1	2	2	2	1	2	2	1.5	1.5
Nitrificanti	1.5	2.5	1	1	2	2.5	2	1.5	2	1	1	1.5

PARCELLA

Denitrificanti	5.5	6	6	5	5	5.5	5.5	5.5	6.5	6	6.5	6.5
Putrefacenti	5	6	6	5.5	6	5.5	5.5	6	6.5	6.5	5	6.5
Amilobatteri	2	2.5	3	2.5	3	2	2	2	4	3	2	2.5
Azotobatteri	2	2	1	2.5	1	2	1	1	1	1.5	1	1.5
Nitrificanti	2.5	3	1.5	2	2	3	2	1.5	3	2.5	1.5	1.5

14 - R

TABELLA I.

1929 - 30						1930 - 31						1931 - 32					
Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno	Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno	Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno
6	6	5	5	5	6	4.5	5.5	6	6	5	5	4.5	5	4.5	5	5.5	5
7	7	6.5	6	5	7	5.5	5	5.5	5.5	6	6	4	6 5	5.5	5	4.5	5
3.5	2	2.5	1.5	2.5	2	2.5	3	3	2	3	3	2	3	2.5	3	3	2.5
1.5	0	1.5	1	1	1	1	1	1.5	2	2	2	1	1.5	1.5	2	2	1.5
2.5	2.5	2	2.5	3	2	2.5	2.5	2.5	3	2	3	2	1	1.5	2	2	1.5
3 - L																	
6	5.5	6.5	5	5	5.5	5.5	5	6	5.5	5	5.5	5.5	5	5.5	5	5	5.5
7	6	7	5.5	5	7	6	6	5	4.5	6.5	4	5.5	5.5	5.5	5	5	5.5
3.5	3	3	3	3	2.5	2	3	3	2	2.5	4	2	3	2.5	2.5	3	3
1.5	2	1.5	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1.5	1.5	2	2	2.5	2
2.5	2.5	2	2.5	3	4	2.5	3	2	2	2.5	2.5	3	1.5	1	2	2.5	3
12 - L																	
6	5	6.5	5.5	6	7	5.5	5	5.5	5	5	5	5.5	5	5.5	4.5	5	5.5
7	5.5	7	5.5	6	6.5	5.5	6.5	6.5	4.5	5	5	5.5	5	6	6	5	5.5
3	2	2	3	3	2	3	1	2	2.5	2	3	2.5	2.5	3	3	3	2.5
2	2	2	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5	1.5	2	2	1.5	2	2	2	2	2
2.5	2	3	2.5	3	3	2	2	2.5	2	2	2	2.5	1	1.5	1.5	2.5	2
30 - L																	
6.5	5.5	6	5.5	5.5	6	4.5	4	5	6	5.5	7	6	5	6	5	5	5
7	5.5	6.5	6.5	5	6.5	5.5	5	5	5	7	6	5.5	5	5.5	4.5	4.5	5.5
2.5	2	2.5	2	3	2	2	2.5	2	2.5	3.5	3	2	3	3.5	3.5	3	2.5
0.5	0	1.5	1.5	1	0	1.5	1	2	2	2.5	2	1	1	1	2	2	1.5
2	2.5	3	3	3.5	2	2	2.5	2	2.5	2	3	2.5	1	1.5	2.5	2.5	2

diversi: chè quelle del DÉHÉRAIN (1) e del KOCH (2), sulla nitrificazione e fissazione dell'azoto, si scostano troppo — per il modo con cui essi hanno condotto *delle lavorazioni* — dalle *vere lavorazioni* del terreno: chè non concordano affatto quelle del KING - DORYLAND (3), del FISCHER (4), del LÖHNIS (5), di BUHLERT e FICKENDEY (6) sulla denitrificazione.

E per quanto non sia questo il luogo per simili discussioni, non sarà inutile osservare che a queste costanti incertezze di risultati non devono essere estranee queste due circostanze difficilmente ovviabili:

1) La quasi impossibilità di avere terreni paragonabili;

2) La diversità dei metodi usati per la determinazione dei poteri del suolo.

In quanto poi agli studi del genere di quelli contemplati nella presente memoria e cioè quelli sulla *natura della lavorazione* nei suoi effetti sui poteri biochimici del terreno agrario, essi si possono considerare affatto vergini.

Per cui questa relazione è tutto affatto obbiettiva. Prescinde, cioè, da qualsiasi ricordo scientifico che non sia ciò che è già stato pubblicato nel 1927, non modificato, secondo noi, da quanto abbiamo ora aggiunto.

Si prescinde inoltre, in questa relazione, anche da quanto è avvenuto nelle parcelle coltivate (che si presuppongono, come furono, trattate tutte egualmente) all' infuori del metodo di lavorazione.

---

(1) DÉHÉRAIN. — Contribution à l'étude de la terre arable. — *Annales agronomiques, vol. XXI, 1895.*

(2) KOCH. — Die Bindung von freiem Stickstoff durch freilebende niedere Organismen. — In *Lafar: Handbuch der Technischen Mykologie, III, 1904 - 06, p. 18.*

(3) DE' ROSSI. — Microbiologia agraria e tecnica. — *U. T. E. T., Torino, 1927, p. 1102 - 1104.*

(4) FISCHER. — Naturwissenschaftliche Grundlagen des Pflanzenbaues; ecc. — *Stuttgart, 1920.*

(5) LÖHNIS. — *l. c.*, p. 159 e 189.

(6) BUHLERT und FICKENDEY. — Zur Bestimmung der Salpetersäure im Boden. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XVI, 1906, p. 272.*

BUHLERT und FICKENDEY. — Zur Methodik der bakteriologischen Bodenuntersuchung. — *Centralbl. f. Bakt., II Abt., Bd. XVI, 1906, p. 399.*

Autocontrollo del metodo ed errori inevitabili. — La veridicità approssimativa delle cifre ottenute da noi in questi anni è dimostrata da queste constatazioni:

1) I microbi che appartengono al *gruppo anabolico* e cioè che *complicano* la materia, ossidandola in forme o relativamente semplici come i nitrificanti o complesse come i fissatori d'azoto, dànno risultati profondamente distanti dal punto di vista numerico dai microbi agenti dei *processi catabolici* o *semplificanti* (riducenti) la materia e cioè i putrefacenti ed i denitrificanti. Ossia i risultati sono legati specificatamente alla natura delle categorie.

In quanto all'obbiezione che ciò dipenda dal fatto che i terreni nutritivi usati sono, proporzionalmente e rispettivamente, meno elettivi per i fissatori d'azoto e per i nitrificanti che per i putrefacenti ed i denitrificanti, nessun batteriologo potrà ragionevolmente ammetterla vera per le *patate cotte alla Rossi,* usate per coltivare gli amilobatteri e per la *soluzione di Barthel* per i nitrificanti: mentre che per gli azotobatteri la loro scarsità è nota, come pure è noto (anche per opera di questo Istituto (1)) che la scarsità si può spingere fino allo zero, come appunto è accaduto, per ben tre volte, anche a Cerignola.

2) Troppe volte i fenomeni si svolgono in una sola direzione e cioè coincidono nel dare continuamente un aumento o una diminuzione delle cifre indici. Se i numeri non rispondessero a verità, gli errori si avvertirebbero in tutte le direzioni.

Ma, viceversa poi, che, in ogni e singolo caso, i dati ottenuti possano ritenersi conformi a verità niuno potrà mai giurare. E gli errori possono essere di doppia natura, quelli imputabili alla campionatura e quelli imputabili alla tecnica delle analisi.

Per ciò che riguarda la prima categoria, dopo i risultati contradittori (ottenuti da quasi tutti gli sperimentatori in confronto l'uno dell'altro e spesso anche in contraddizione negli stessi sperimentatori) sul numero delle diverse categorie batteriche nel suolo, non ci sarebbe da formalizzarsi se, anche a Cerignola, i risultati fossero stati in contraddizione fra di loro e tali da non permettere alcuna conclusione generale. Anzi riteniamo che a Cerignola vi

(1) Vedi nota (2) a pag. 177.

sia più di una ragione per ammettere che gli errori dovuti, non al metodo, ma alle condizioni locali che influiscono sul campione, possano assolutamente essere tutt'altro che infrequenti.

Queste condizioni sono, alla fin fine, quelle che, unite agli altri fattori meteorologici, rendono la pianura pugliese in genere e foggiana in ispecie, un caso classico di aridocoltura; ma le piante superiori non vivono soltanto nel suolo e mentre colle *radici* vi si *adattano*, con le parti aeree *regolano* la propria evaporazione, mentre il batterio, essere terricolo, subisce quasi passivamente le condizioni ambientali, e ben poco reagisce alle condizioni inadatte alla vita. E viceversa condizioni transitorie possono, di quando in quando, far prosperare improvvisamente e, diciamo così, fuori stagione, date categorie microbiche.

E poichè, come è nozione volgare, una data temperatura ed una data umidità sono necessarie allo sviluppo batterico ed esiste una temperatura *optimum* come una *frazione di saturazione* altrettanto ottima per ogni temperatura, un primo sguardo alle curve rappresentanti l'andamento della temperatura e dell'umidità nelle parcelle di Cerignola ci mostra (fig. 8) che, nel modo più netto, le due curve procedono *sempre* in senso contrario, i massimi dell'una corrispondendo ai minimi dell'altra e viceversa (1). Basta questo per concludere *a priori* che i microrganismi del suolo dei terreni aridi tipo Cerignola, non possono trovare che piuttosto raramente il loro ottimo sviluppo perchè la temperatura elevata, necessaria in primo luogo alla loro moltiplicazione, è quella stessa che li priva dell'acqua senza della quale ogni sviluppo è reso impossibile.

Ma, tolto questo, il Campo di Cerignola è probabile realizzi uno di quei casi, che il RUSSELL (2) dichiara così rari, di una regolarità di condizioni quasi assoluta. Il che rende tanto più probabile la veridicità dei risultati.

In quanto alle cause di errore da imputarsi alla tecnica, esse naturalmente accompagnano il metodo HILTNER e STOERMER al

(1) L'equidistanza fra le ordinate corrisponde a 5° centigradi, sia termici che igrometrici, e l'equidistanza fra le ascisse a bimestri incominciant̂i il 1° agosto 1927.

(2) RUSSELL. — The Micro-organisms of the soil. — *London, 1923, p. 59.*

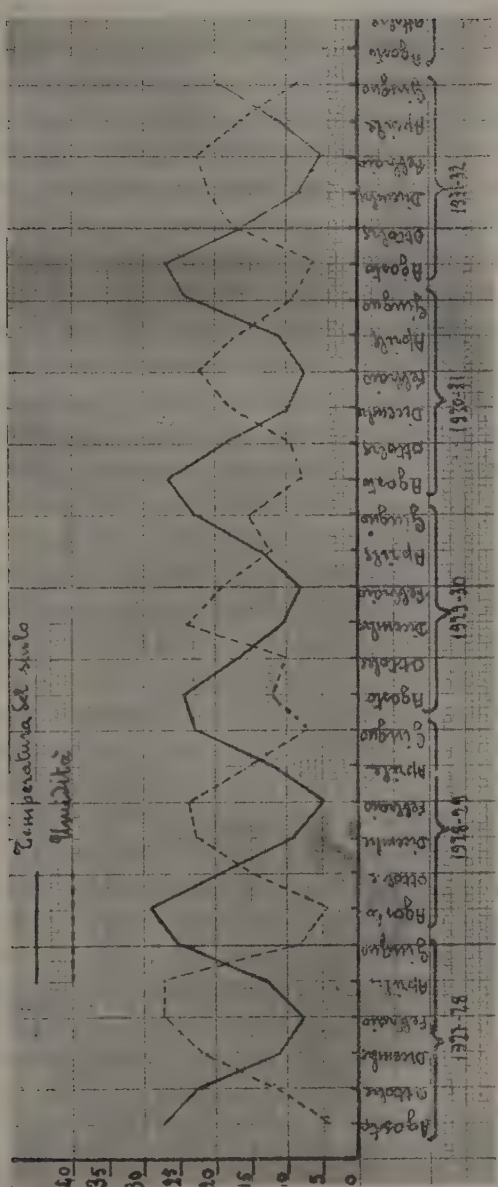

Temperatura del suolo
Umidità
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Agosto
Ottobre
Dicembre
Febbraio
Aprile
Giugno
Agosto
Ottobre
Dicembre
Febbraio
Aprile
Giugno
Agosto
Ottobre
Dicembre
Febbraio
Aprile
Giugno
Agosto
Ottobre
Dicembre
Febbraio
Aprile
Giugno
Agosto
1927-28
1928-29
1929-30
1930-31
1931-32
Agosto

Fig. 8.

pari di ogni altro metodo (chè non esistono tecniche impeccabili); fortunatamente esse, nel nostro caso, non possono avere una importanza assoluta che nelle altissime diluizioni e cioè al di sopra del numero 6: il che è chiaro quando si pensi che le diluizioni vanno in progressione geometrica e che perciò le differenze fra un ultimo risultato positivo ed il successivo nelle prime diluizioni non possono spostare il numero finale dei microbi per grammo che di poche migliaia, mentre che, dal 6 al 7, passano almeno 90 milioni di differenza e tra il 7 e l' 8 ne passerebbero novecento.

Analisi critica dei risultati. — Date le premesse del paragrafo precedente non é il caso di meravigliarsi se, nell'esame delle tabelle e delle grafiche, non si possa parlare di andamento regolare dei fatti batteriologici osservati, così come, invece, possiamo vedere l'andamento regolare (per quanto opposto) delle temperature e dell'umidità del suolo.

E difatti, se si confrontano le grafiche del numero dei batteri, non sempre esse si riconoscono in visibile andamento costantemente parallelo od opposto a qualsiasi altro fenomeno.

Ed è naturale che ciò sia, la vita dei batteri essendo, come già abbiamo detto, non già legata ad uno solo dei fattori dell'ambiente o a pochi, ma a tutti (nutritivo, respiratorio, ottico, termico, biologico, meccanico, elettrico, radiologico) troppi dei quali non sono stati da noi seguiti; mentre il numero dei batteri è solo la risultante di condizioni complesse e non può avere che un suo andamento particolare le cui vere ragioni ci sfuggono.

Ma se le nostre nozioni di biochimica batteriologica e il metodo seguito non sono sbagliati, abbiamo però sempre il diritto di poter constatare, in ultima analisi (e quando anche il fattore *tempo* abbia agito a sufficienza), se le condizioni generali dell'ambiente fatte al mondo microbico dal complesso dei fattori e dal trattamento agricolo, siano favorevoli o sfavorevoli. E questo non lo potremo vedere se non tenendo conto, non già dei singoli rilievi bimestrali, ma delle medie annuali degli stessi e della loro media triennale. In quanto che se è un presupposto, *di creare,* in tutte le operazioni agricole, *un equilibrio fra tutti i fattori dell'ambiente,* tale equilibrio deve permettere lenti miglioramenti effet-

tivi dei rapporti fra le forze che compongono i fattori, miglioramenti che si rivelano poi, in ultimo, coi maggiori raccolti. Per cui anche l'equilibrio numerico di tutte le categorie microbiche si deve raggiungere al pari di ogni altro; e se, ad esempio, un momento favorevole ha indotto una data categoria microbica ad un aumento insolito, tale aumento deve essere seguìto da una diminuzione che permetta alle altre categorie di svilupparsi alla loro volta in modo normale. Se ciò non avvenisse si finirebbe per avere il sopravvento definitivo di una categoria sulle altre; il che non potrebbe che finire col rendere il terreno inadatto a qualsiasi coltivazione.

Del resto, il concetto di un necessario *equilibrio* fra le diverse categorie dei microrganismi del suolo è già stato introdotto dal RUSSELL (1) per la lotta che a Rothamsted egli sostiene avvenire fra schizomiceti e protozoi.

Tutto questo fa parte per i batteri, in ultima analisi, del *fattore biologico dell'ambiente terreno.*

Gli è per questo che noi abbiamo rinunciato a vagliare l'andamento delle curve numeriche che sole sarebbero discese dalla Tab. I (ne diamo esempio alle figure 9-10-11-12-13-14-15) e abbiamo invece compilato la Tab. II la quale traduce in *milioni di germi* i denitrificanti ed i putrefacenti (germi catabolici) constatati presenti ogni due mesi per grammo di terreno delle singole parcelle, e in *migliaia di germi* i fissatori di azoto delle due categorie ed i nitrificanti (germi anabolici) ugualmente presenti ogni due mesi per ogni grammo di terreno delle stesse parcelle; tabella che, inoltre, ne dà conto delle medie annuali e quinquennali di dette cifre e lo studio delle quali ci ha permesso di arrivare, nella stragrande maggioranza dei casi, a conclusioni concordanti con nozioni batteriologiche da lungo tempo acquisite e di darci la possibilità di farci un concetto abbastanza esatto del valore dei vari tipi di lavorazione del terreno (in confronto del terreno tenuto a riposo pascolativo) rispetto alla flora batterica.

(1) RUSSELL. — *l. c.* p. 194.

PARCELLA 14 – R — TABELLA II.

BATTERI	Parcella	Annata	Mesi della Campionatura						Medie	
			Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno	Annuale	Media quinquennio
Denitrificanti .	14-R	1927-28	5	10	5	10	5	10	*7.50*	9.98
		1928-29	100	10	10	10	5	50	*30.83*	
		1929-30	10	10	1	1	1	10	*5.50*	
		1930-31	0.5	5	10	10	1	1	*4.58*	
		1931-32	0.5	1	0.5	1	5	1	*1.5*	
Putrefacenti. .	14-R	1927-28	1	10	5	1	10	1	*4.66*	18.61
		1928-29	5	5	10	5	50	1	*12.66*	
		1929-30	100	100	50	10	1	100	*60.16*	
		1930-31	5	1	5	5	10	10	*6.00*	
		1931-32	0.1	50	5	1	0.5	1	*9.6*	
Amilobatteri .	14-R	1927-28	5	5	1	50	1	1	*10.50*	10.84
		1928-29	5	1	5	100	1	1	*18.83*	
		1929-30	50	1	5	0.5	5	1	*10.41*	
		1930-31	5	10	10	1	10	10	*7.66*	
		1931-32	1	10	5	10	10	5	*6.8*	
Azotobatteri. .	14 R	1927-28	0.1	0.5	0.1	0 1	1	1	*0.46*	0.45
		1928-29	0.1	1	1	0.1	0.1	0.1	*0.40*	
		1929-30	0.5	0	0.5	0.1	0.1	0.1	*0.21*	
		1930-31	0.1	0.1	0.5	1	1	1	*0.61*	
		1931-32	0.1	0.5	0.5	1	1	0.5	*0.60*	
Nitrificanti . .	14-R	1927-28	1	0.1	1	1	1	5	*1.51*	3.45
		1928-29	10	5	10	1	1	0.5	*4.58*	
		1929 30	5	5	1	5	10	1	*4.50*	
		1930-31	5	5	5	10	1	10	*6.00*	
		1931-32	1	0.1	0.5	1	1	0.5	*0.68*	

PARCELLA 3 - L *segue:* TABELLA II.

BATTERI	Parcella	Annata	Mesi della Campionatura						Medie	
			Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno	Annuale	Media quinquennio
Denitrificanti .	3-L	1927-28	5	5	50	1	1	5	*11.11*	13.62
		1928-29	5	10	50	10	50	100	*37.50*	
		1929 30	10	5	50	1	1	5	*12.00*	
		1930-31	5	1	10	5	1	5	*4.50*	
		1931-32	5	1	5	1	1	5	*3.00*	
Putrefacenti. .	3-L	1927-28	0.5	5	5	5	5	5	*4.25*	19.15
		1928-29	5	10	10	10	5	100	*23.33*	
		1929-30	100	10	100	5	1	100	*52.66*	
		1930-31	10	10	1	0.5	50	0.1	*11.93*	
		1931-32	5	5	5	1	1	5	*3.60*	
Amilobatteri .	3-L	1927-28	100	5	50	10	50	1	*36.00*	24.49
		1928-29	5	1	50	50	50	100	*42.66*	
		1929 30	50	10	10	10	10	5	*15.83*	
		1930-31	1	10	10	1	5	100	*21.16*	
		1931-32	1	10	5	5	10	10	*6.8*	
Azotobatteri. .	3-L	1927-28	1	0.1	0.1	0.1	5	5	*1.88*	1.19
		1928-29	1	1	1	1	0.5	1	*0.91*	
		1929-30	0.5	1	0.5	1	1	1	*0.83*	
		1930-31	1	1	0.1	1	1	1	*0.85*	
		1931-32	0.5	0.5	1	1	5	1	*1.5*	
Nitrificanti . .	3-L	1927-28	1	50	0.1	0.1	5	1	*9.53*	8.17
		1928-29	1	5	1	0.1	1	0.5	*1.43*	
		1929-30	5	5	1	5	10	100	*21.00*	
		1930-31	5	10	1	1	5	5	*4.50*	
		1931-32	10	0.5	0.1	1	5	10	*4.43*	

PARCELLA 12 - L *segue:* TABELLA II.

BATTERI	Parcella	Annata	Mesi della Campionatura						Medie	
			Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno	Annuale	Media quinquennio
Denitrificanti .	12-L	1927-28	10	5	10	1	5	10	*6.83*	11.27
		1928-29	5	10	10	10	5	50	*15.00*	
		1929-30	10	1	50	5	10	100	*29.33*	
		1930-31	5	1	5	1	1	1	*2.30*	
		1931-32	5	1	5	0.5	1	5	*2.90*	
Putrefacenti. .	12-L	1927-28	0.5	5	10	5	10	10	*6.75*	22.35
		1928-29	1	10	5	5	100	100	*36.83*	
		1929-30	100	5	100	5	10	50	*45.00*	
		1930-31	5	50	50	0.5	1	1	*17.91*	
		1931-32	5	1	10	10	1	5	*5.30*	
Amilobatteri .	12-L	1927-28	100	1	10	1	10	1	*20.50*	11.85
		1928-29	1	5	10	100	10	1	*21.16*	
		1929-30	10	1	1	10	10	1	*5.50*	
		1930-31	10	0.1	1	5	1	10	*4.51*	
		1931-32	5	5	10	10	10	5	*7.50*	
Azotobatteri. .	12-L	1927-28	1	0.5	0.5	0.1	1	1	*0.68*	0.71
		1928-29	1	0.1	1	1	0.5	0.5	*0.68*	
		1929-30	1	1	1	0.1	0.5	0.5	*0.68*	
		1930-31	0.1	0.5	0.5	0.5	1	1	*0.60*	
		1931-32	0.5	1	1	1	1	1	*0.91*	
Nitrificanti . .	12-L	1927-28	0.5	5	0.1	0.1	1	5	*1.95*	2.59
		1928-29	1	0.5	1	0.1	0.1	0.5	*0.53*	
		1929-30	5	1	10	5	10	10	*6.83*	
		1930-31	1	1	5	1	1	1	*1.66*	
		1931-32	5	0.1	0.5	0.5	5	1	*2.01*	

PARCELLA 30 - L *segue:* TABELLA II.

BATTERI	Parcella	Annata	Mesi della Campionatura						Medie	
			Agosto	Ottobre	Dicembre	Febbraio	Aprile	Giugno	Annuale	Triennale 1927-30
Denitrificanti .	30-L	1927-28	5	10	10	1	1	5	*5.33*	
		1928-29	5	5	50	10	50	50	*28.33*	
		1929-30	50	5	10	5	5	10	*14.16*	14.25
		1930-31	0.5	0.1	1	10	5	100	*19.43*	
		1931-32	10	1	10	1	1	1	*4.00*	
Putrefacenti. .	30-L	1927-28	1	10	10	5	10	5	*6.83*	
		1928-29	5	10	50	50	1	50	*27.66*	
		1929-30	100	5	50	50	1	50	*42.66*	19.92
		1930-31	5	1	1	1	100	10	*19.66*	
		1931-32	5	1	5	0.5	0.5	5	*2.8*	
Amilobatteri .	30-L	1927-28	1	5	10	5	10	1	*5.33*	
		1928-29	1	1	100	10	1	5	*19.66*	
		1929-30	5	1	5	1	10	1	*3.83*	12.36
		1930-31	1	5	1	5	50	10	*12.0*	
		1931-32	1	10	50	50	10	5	*21.0*	
Azotobatteri. .	30-L	1927-28	1	1	0.1	5	0.1	1	*1.36*	
		1928-29	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1	0.5	*0.23*	
		1929-30	0.05	0	0.5	0.5	0.1	0	*0.19*	0.73
		1930-31	0.5	0.1	1	1	5	1	*1.43*	
		1931-32	0.1	0.1	0.1	1	1	0.5	*0.46*	
Nitrificanti . .	30-L	1927-28	5	10	0.5	1	1	10	*4.58*	
		1928-29	1	0.5	10	5	0.5	0.5	*2.91*	
		1929-30	1	5	10	10	10	1	*12.83*	5.38
		1930-31	1	5	1	5	1	10	*3.83*	
		1931-32	5	0.1	0.5	5	5	1	*2.76*	

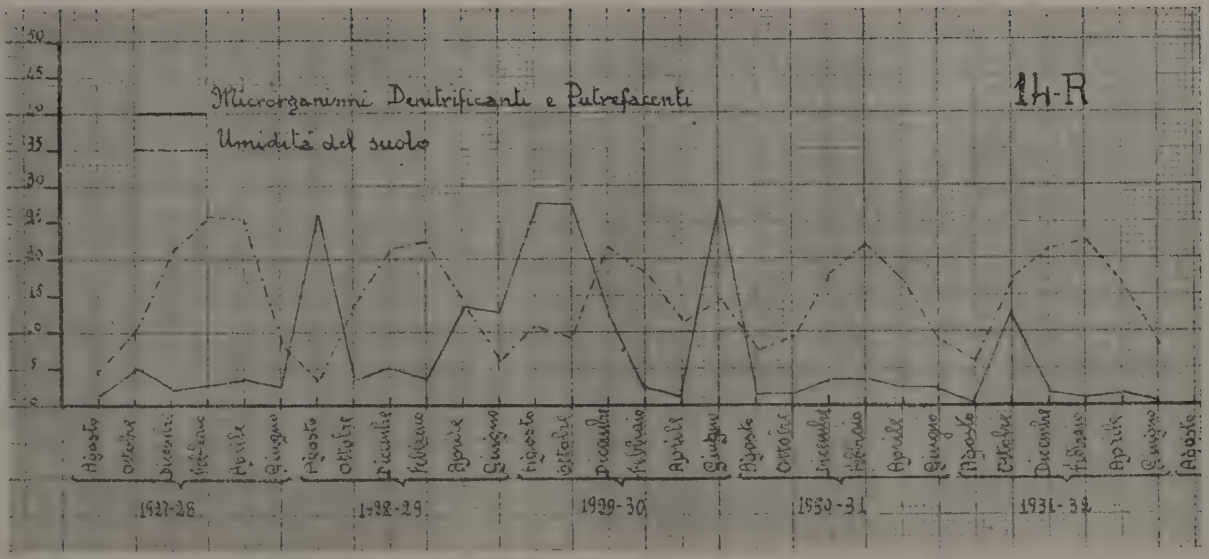

Microrganismi Denitrificanti e Putrefacenti
Umidità del suolo
1H-R
1927-28
1928-29
1929-30
1930-31
1931-32

Fig. 9.

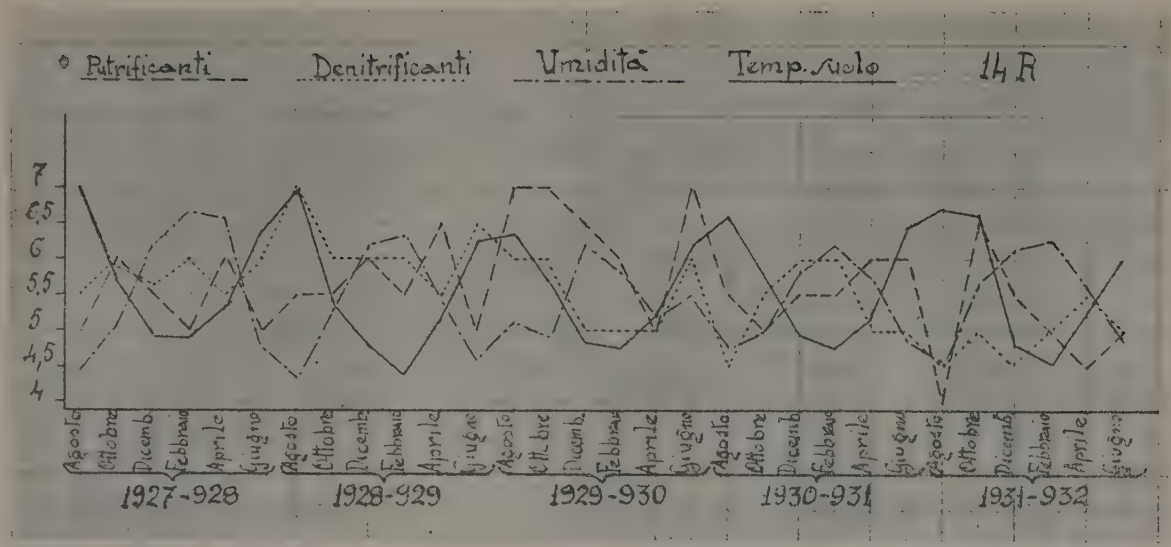

Putrificanti
Denitrificanti
Umidità
Temp. suolo
14 R
7
6,5
6
5,5
5
4,5
4
Agosto
Ottobre
Dicemb.
Febbraio
Aprile
Giugno
1927-928
1928-929
1929-930
1930-931
1931-932

Fig. 10.

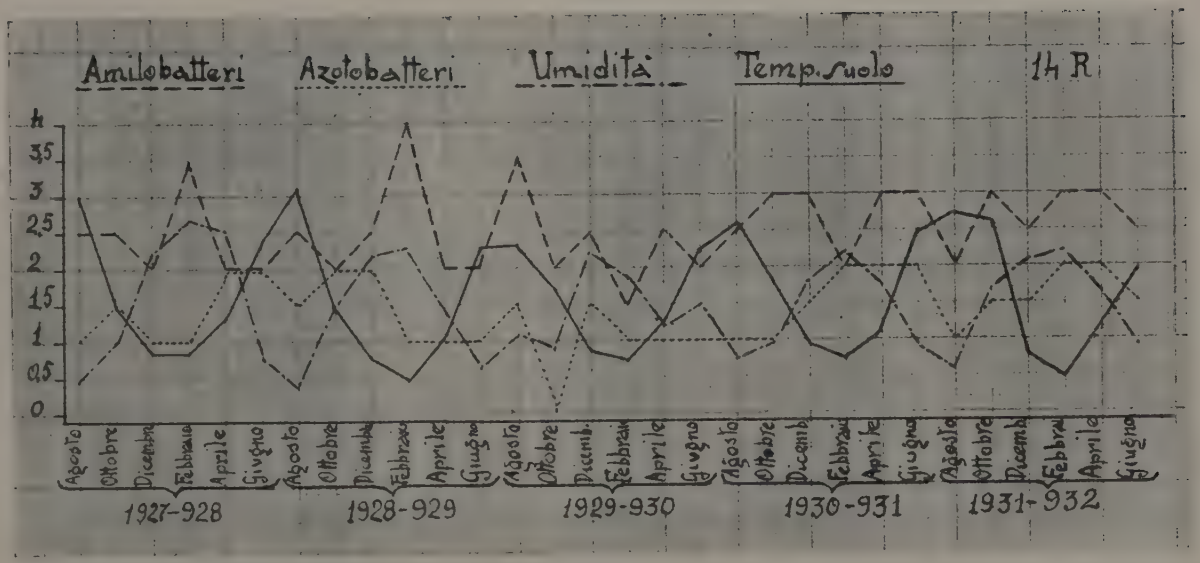

Amilobatteri
Azotobatteri
Umidità
Temp. suolo
14 R
h
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
Agosto
Ottobre
Dicemb.
Febbraio
Aprile
Giugno
1927-928
1928-929
1929-930
1930-931
1931-932

Fig. 11.

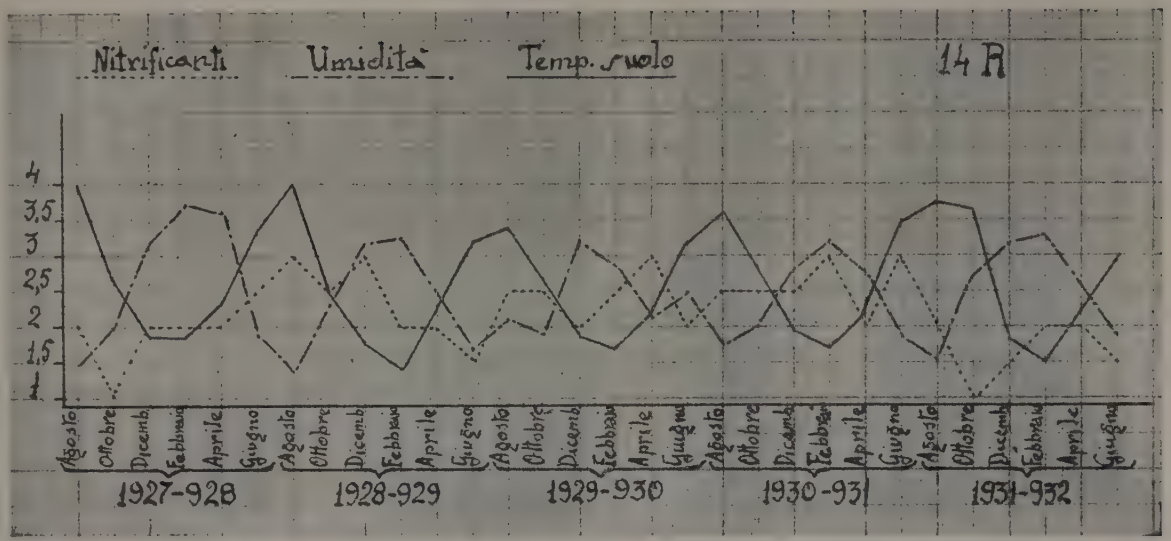

Nitrificanti
Umidità
Temp. suolo
14 R
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
Agosto
Ottobre
Dicemb
Febbraio
Aprile
Giugno
1927-928
1928-929
1929-930
1930-931
1931-932

Fig. 12.

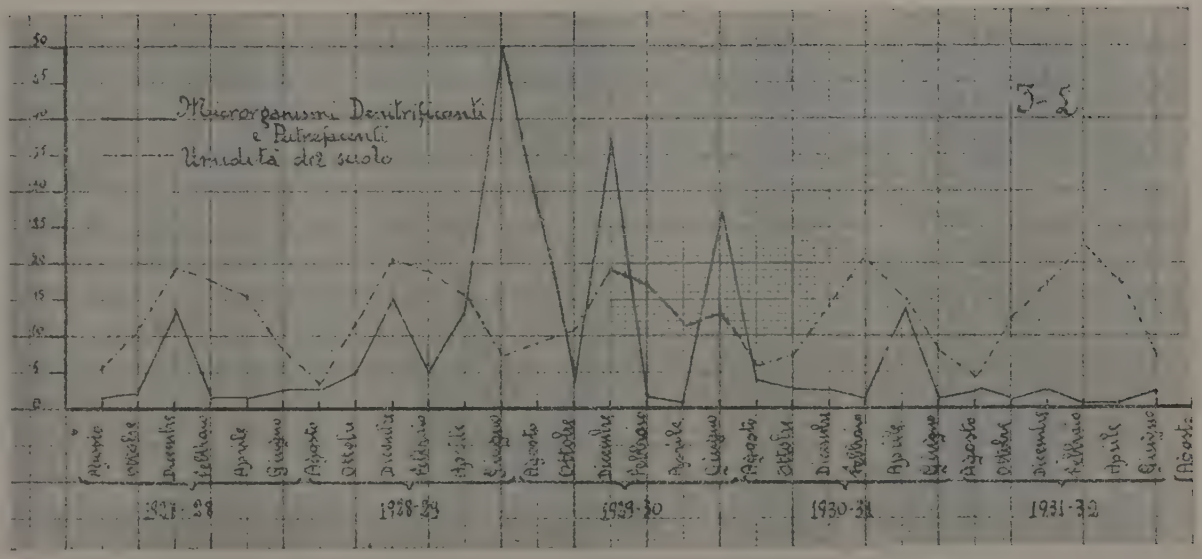

Microorganismi Denitrificanti
e Putrefacenti
Umidità del suolo
3-2
1927-28
1928-29
1929-30
1930-31
1931-32

Fig. 13.

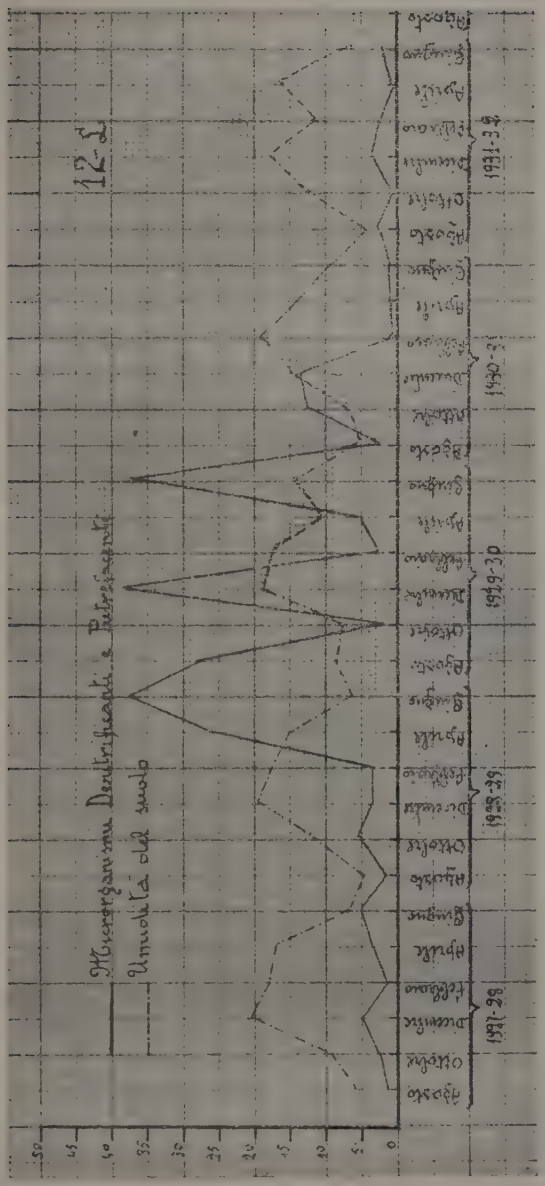

Gesamtzahl der Denkschriften u. Berichte
Umsatz der Stadt
1931-38
1928-29
1929-30
1930-31

Fig. 14.

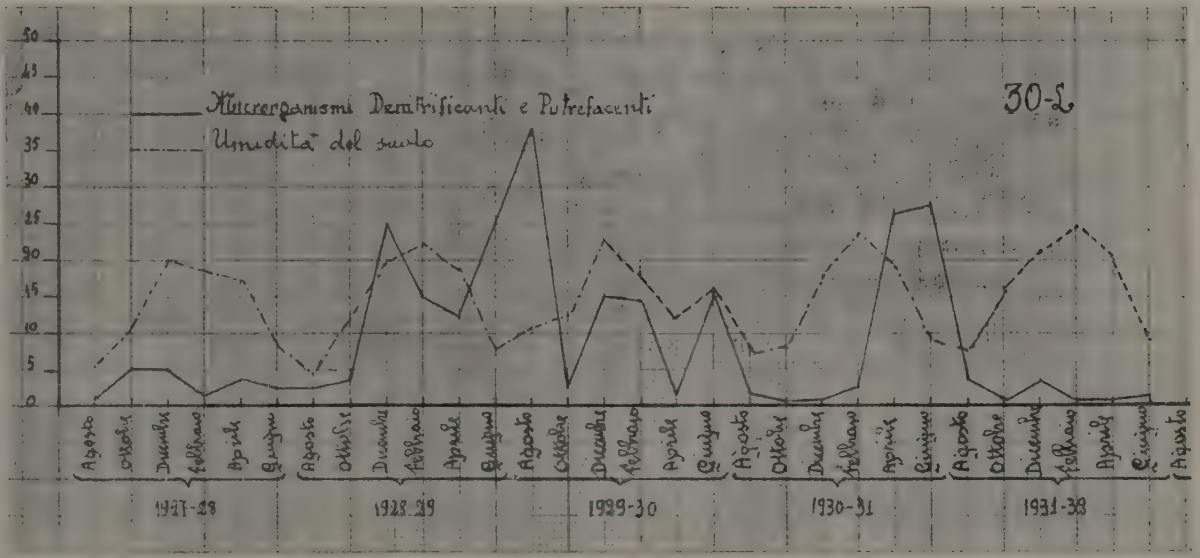

Microrganismi Denitrificanti e Putrefacienti
Umidità del suolo
30-L
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Agosto
ottobre
Dicembre
febbraio
Aprile
Giugno
1927-28
1928-29
1929-30
1930-31
1931-38

Fig. 15.

Intanto ecco le conclusioni principali che si riferiscono ad ogni singola categoria, nell'esporre le quali noi teniamo a conservare separate le risultanze del primo triennio in confronto con quelle dell'intero quinquennio, non fosse altro che per dimostrare che nelle esperienze agrarie la loro durata può avere una importanza capitale.

Denitrificanti.

1930

1) La media generale dei tre anni segna un aumento (per quanto molto basso) finale del numero batterico nelle parcelle lavorate rispetto al controllo.

2) Nella parcella *3 L* si ha un aumento costante rispetto al controllo.

3) Nelle parcelle *12 L e 30 L* si ha diminuzione nei due primi anni rispetto al controllo, aumento nel terzo.

1932

1) Le medie generali dei cinque anni segnano un aumento nei numeri batterici nelle tre parcelle lavorate rispetto al controllo.

2) Non mancano però annate in cui l'aumento non è stato raggiunto in tutte le parcelle.

3) La parcella in cui l'aumento è mancato in misura minore è la *3 L* cui tengono dietro la *30 L* e la *12 L* in scala discendente.

4) Numericamente gli aumenti definitivi medi, rispetto al controllo, sono abbastanza forti ma con poca distanza fra gli uni e gli altri.

Putrefacenti.

1930

1) Durante i tre primi anni il numero totale dei putrefacenti è andato sempre crescendo in tutte le parcelle senza eccezione alcuna, compreso il controllo: il che fa escludere che detto numero sia stato influenzato dai lavori. Ma gli aumenti sono stati così costanti e

1932

1) Nelle parcelle lavorate la media quinquennale numerica è stata sempre superiore a quella del controllo, per quanto in misura minore dei denitrificanti.

2) Le annate in cui l'aumento è mancato sono in numero maggiore che nei denitrificanti. Il massimo

considerevoli da escludere anche qualsiasi causa di errore. Anche la media dei tre anni varia di conseguenza assai poco per tutte le parcelle.

2) Nei primi due anni nelle parcelle lavorate vi fu anche un aumento (5 volte su 6) numerico rispetto al controllo: ma tale aumento cessò nell'ultimo anno.

3) Si dovrebbe concludere che la putrefazione, intesa come scomposizione delle sostanze organizzate, è un processo che non aumenta con la coltura.

del mancato aumento è stato raggiunto dalla parcella *3 L.*

3) L'asserzione del 1930 che la putrefazione, intesa come scomparsa delle sostanze organizzate, è un processo che non aumenta con la coltura, si può ridurre dicendo che il detto processo *aumenta poco* colla coltura e colla lavorazione del suolo.

Amilobatteri.

1930

1) La sola parcella che abbia dato aumento *costante* rispetto al controllo è la *3 L* (rovesciatori) e ciò sia per ogni annata che come media finale.

2) La parcella della fresatura ha dato valori più alti di quelli del controllo e mescolando discissori e rovesciatori si sono ottenuti valori anche più bassi.

1932

In tutte le parcelle la media quinquennale è risultata più alta di quella del controllo, *però la sola parcella che non abbia mai dato diminuzione rispetto al controllo è sempre la 3 L* (rovesciatori), nella quale la media dei risultati quinquennali è anche superiore al controllo molto di più di quello che non sia nelle altre due.

Azotobatteri.

1930

1) La fissazione aerobica dell'azoto in definitiva pare sempre favorita dai lavori. Così nelle parcelle *3 L* e *12 L* la media annuale è sempre superiore al controllo. Nella parcella *12 L* è superiore solo nel

1932

In tutte le parcelle lavorate la media delle cinque annate è sempre superiore al controllo. *Nella sola 3 L essa è stata superiore anche in ogni singola annata. Anche il grado assoluto dell'annata è stato*

1927–28, ma quivi, dopo tre anni, il numero resta quasi il doppio del controllo.

E perciò, in tutte le parcelle lavorate, la media delle tre annate è sempre superiore al controllo.

molto maggiore nella 3 L che nelle altre.

Nitrificanti.

1930

1) Tutte le parcelle di esperienza mostrano, in confronto della parcella controllo, un aumento numerico di microbi assoluto (ottenuto come somma dei valori) e medio, all'infuori che per l'annata 1928–29 in cui restano tutte al disotto.

2) Come qualità di lavoro, considerando la media delle tre annate, i valori più bassi sono stati dati dalla fresatura, i più alti dagli strumenti rovesciatori, i medi dai misti. Però anche la parcella a fresatura ha superato, nell'ultimo anno, il controllo, pur restando assai più bassa delle parcelle dei rovesciatori e misti.

1932

Tutte le parcelle hanno avuto un andamento identico rispetto al controllo per tutte e cinque le annate: e numericamente la media quinquennale è stata inferiore al controllo nella parcella 12 L che già aveva dato gli aumenti più bassi nel primo triennio.

I valori più alti sono stati dati dalla 3 L.

Tutte le parcelle sono state superiori al controllo nelle annate 27–28, 29–30, 31–32 e inferiori nelle altre.

Aumento numerico generale.

1930

Ricercando, come è stato nella Tabella III, una *capacità maggiore di escursione nelle curve* (1), ossia

1932

Il fatto più saliente è la conservazione per tutti i cinque anni dell'aumento della capacità maggio-

(1) Per capacità maggiore d'aumento di escursione delle curve gli AA. intendono la somma delle differenze tra il più alto e il più basso valore numerico di una categoria in ogni annata, naturalmente divisa per il numero delle annate.

la possibilità che in definitiva le parcelle lavorate possano essere capaci di ospitare un numero maggiore di microbi delle parcelle testimoni, non si trova nulla di notevole all'infuori di un unico grande aumento e cioè quello della parcella *3 L* a proposito della nitrificazione, aumentata di circa 1/3.

re di escursione delle curve (ossia in definitiva della maggiore capacità del terreno per una data categoria di microbi) *a carico della nitrificazione della parcella 3 L (rovesciatori), aumento che è sempre uguale ad un terzo della capacità del controllo.*

E a questo proposito si può ancora concludere:

a) Per *i denitrificanti* l'escursione è stata sempre maggiore del controllo ed il massimo è stato raggiunto nella parcella a strumenti misti.

b) per *i putrefacenti* le escursioni sono state uguali o appena maggiori del controllo.

c) Per *gli amilobatteri la parcella 3 L ha superato appena il controllo,* la 12 L lo ha appena raggiunto e la 30 L è stata in definitiva inferiore.

d) Per *gli azotobatteri la 3 L e* la 12 L sono state *assai inferiori* mentre la 30 L fu appena inferiore al controllo.

e) Per *i nitrificanti già dicemmo della parcella 3 L*: la parcella 12 L è stata inferiore al controllo e la 30 L abbastanza superiore ma sempre in un modo molto inferiore alla 3 L.

Nel complesso, in queste variazioni si deve più che altro riconoscere una tendenza del terreno a conservare numericamente un equilibrio fra le categorie batteriche.

TABELLA III.

BATTERI	Parcella	ESCURSIONI 1927-28	1928-29	1929-30	1930-31	1931-32	Differenze	Somma delle Differenze	Media
Denitrificanti	14-R	5.5-6	5.5-7	5-6	4.5-6	4.5-5	0.5-1.5-1-1.5-0.5	5	1
	3-L	5-6.5	5.5-7	5-6.5	5-6	5-5.5	1.5-1.5-1.5-1-0.5	6	1.20
	12-L	5-6	5.5-6.5	5-7	5-5.5	4.5-5.5	1-1-2-0.5-1	5.5	1.10
	30-L	5-6	5.5-6.5	5.5-6.5	4-7	5-6	1-1-1-3-1	7	1.40
Putrefacenti	14-R	5-6	5.5-6.5	5-7	5-6	4-6.5	1-1-2-1-2.5	7.5	1.50
	3-L	4.5-5.5	5.5-7	5-7	4-6.5	5-5.5	1-1.5-2-2.5-0.5	7.5	1.50
	12-L	4.5-6	5-7	5.5-7	4.5-6.5	5-6	1.5-2-1.5-2-1	8	1.60
	30-L	5-6	5-6.5	5-7	5-7	4.5-5.5	1-1.5-2-2-1	7.5	1.50
Amilobatteri	14-R	2-3.5	2-4	1.5-3.5	2-3	2-3	1.5-2-2-1-1	7.5	1.50
	3-L	2-4	2-4	2.5-3.5	2-4	2-3	2-2-1-2-1	8	1.60
	12-L	2-4	2-4	2-3	1-3	2.5-3	2-2-1-2-0.5	7.5	1.50
	30-L	2-3	2-4	2-3	2-3.5	2-3.5	1-2-1-1.5-1.5	7	1.40
Azotobatteri	14-R	1-2	1-2	0-1.5	1-2	1-2	1-1-1.5-1-1	5.5	1.10
	3-L	1-2.5	1.5-2	1.5-2	1-2	1.5-2.5	1.5-0.5-0.5-1-1	4.5	0.81
	12-L	1-2	1-2	1-2	1-2	1.5-2	1-1-1-1-0.5	4.5	0.81
	30-L	1-2.5	1-1.5	0-1.5	1-2.5	1-2	1.5-0.5-1.5-1.5-1	6	1.20
Nitrificanti	14-R	1-2.5	1.5-3	2-3	2-3	1-2	1.5-1.5-1-1-1	6	1.20
	3-L	1-3.5	1-2.5	2-4	2-3	1-3	2.5-1.5-2-1-2	9	1.80
	12-L	1-2.5	1-2	2-3	2-2.5	1-2.5	1.5-1-1-0.5-1.5	5.5	1.10
	30-L	1.5-3	1.5-3	2-3.5	2-3	1-2.5	1.5-1.5-1.5-1-1.5	7	1.40

Per cui le *conclusioni finali* che si possono tirare in modo definitivo, da una prima elaborazione dei dati ottenuti (Tab. I e II) col quinquennale lavoro, sono le seguenti.

Nelle condizioni sperimentali di Cerignola, e cioè facendo il controllo fra un terreno di antica coltivazione e lasciato in riposo per 5 anni, mentre altre parcelle identiche per origine e qualità sono variamente lavorate ma coltivate nello stesso modo, si ha:

1) Il ben noto agrariamente cattivo andamento climatico di quattro annate su cinque (che tanto ha influito sui raccolti) pare abbia influito anche sull'andamento numerico dei batteri del terreno. Ad esso deve con ogni probabilità ascriversi la mancanza di un maggior regolare andamento delle curve numeriche in genere.

2) Sembra vi siano annate, e periodi di più di un'annata, favorevoli o sfavorevoli alla vegetazione batterica, qualunque sia lo stato del terreno, così come se ne hanno favorevoli o sfavorevoli alle piante superiori.

3) Il numero assoluto totale dei batteri non varia molto fra parcelle sperimentali e testimoni.

4) Anche come *capacità d'aumento* non si sono avute notevoli variazioni (1).

5) Gli schizomiceti anabolici (nitrificanti e fissatori d'azoto) sono nel terreno in un numero assai distante da quello in cui si trovano i catabolici (putrefacenti e denitrificanti).

6) La nitrificazione pare, rispetto al numero dei suoi agenti, più favorita dai lavori con rovesciatori che con discissori o misti.

7) Nella denitrificazione, nella nitrificazione e nella fissazione dell'azoto in 17 volte su 20 l'azione dei rovesciatori si è mostrata favorevole ed una sola volta negativa all'aumento numerico degli agenti. Nella putrefazione si è mostrata tre volte sfavorevole su 5.

8) Le curve che esprimono l'andamento numerico dei catabolici della materia organica hanno fra di loro andamenti non troppo differenti e le differenze si riducono per lo più a spostamenti di massimi: le differenze sono più sentite nella 30 L (lavori

(1) Vedi nota a p. 211.

con istrumenti misti) rispetto alle altre: ma tutte le parcelle differiscono assai dal controllo.

Riassumendo perciò si può dire:

1) Tutti i tipi di lavoro finiscono coll'avere un'azione favorevole sull'aumento della flora batterica.

2) Tutti i tipi di lavoro inducono nell'andamento numerico della flora un indirizzo tale da produrre la tendenza ad un equilibrio fra le varie categorie microbiche.

3) Tutto fa credere che l'equilibrio sia raggiunto più rapidamente cogli istrumenti rovesciatori a preferenza che con qualsiasi altro tipo di istrumenti.

In quanto all'azione complessiva dei diversi tipi di lavori sulle varie categorie microbiche, essa è poi quella riassunta nella IV tabella, il cui segno + significa risultato favorevole (aumento rispetto al controllo) e il segno — risultato sfavorevole (diminuzione rispetto al controllo).

Per cui, si può vedere che hanno esercitato azione numericamente favorevole, segnando un aumento della categoria relativa sul controllo come media annuale, gli

Istrumenti	*rovesciatori*	*— 18* (1)	*volte*	*su 25*
»	discissori	— 16	»	su 25
»	misti	— 14	»	su 25

Ossia, per quanto in misura minore, si è avuto subito dopo tre anni, quello che si è avuto dopo cinque, e cioè gli stessi risultati che nel primo triennio.

Ma se queste sono le conclusioni che in confronto del 1930 si possono tirare nel 1932, una sperimentazione ininterrotta di cinque anni ci permette di guardare le cose anche da un punto di vista più generico ancora e cioè dividendo i microbi del suolo in sole due categorie, gli anabolici (costruttivi) ed i catabolici (distruttivi), collocando nella prima i due tipi di fissatori d'azoto ed i nitrificanti e nella seconda i denitrificanti ed i putrefacenti.

Per agire in questo modo basta, per ogni parcella, sommare le cinque medie annuali delle cinque categorie e dividerle per cinque,

(1) Una volta i numeri sono stati uguali.

TABELLA IV.

CATEGORIE	Annata	PARCELLE IN CONFRONTO COL 14-R					
		3-L		12-L		30-L	
		Annuale	Quinq.le	Annuale	Quinq.le	Annuale	Quinq.le
Denitrificanti	1927-28	+		−		−	
	1928-29	+		−		−	
	1929-30	+	+	+	+	+	+
	1930-31	−		−		+	
	1931-32	+		+		+	
Putrefacenti	1927-28	−		+		+	
	1928-29	+		+		+	
	1929-30	−	+	−	+	−	+
	1930-31	+		+		+	
	1931-32	−		−		−	
Amilobatteri	1927-28	+		+		−	
	1928-29	+		+		+	
	1929-30	+	+	−	+	−	+
	1930-31	+		−		+	
	1931-32	−		+		+	
Azotobatteri	1927-28	+		+		+	
	1928-29	+		+		−	
	1929-30	+	+	+	+	−	+
	1930-31	+		+		+	
	1931-32	+		+		−	
Nitrificanti	1927-28	+		+		+	
	1928-29	−		−		−	
	1929-30	+	+	+	−	+	+
	1930-31	−		−		−	
	1931-32	+		+		+	

e sommare rispettivamente i risultati per i denitrificanti e i putrefacenti da un lato e dall'altro per gli amilobatteri, gli azotobatteri ed i nitrificanti.

Esprimendo naturalmente in milioni le medie per i catabolici ed in migliaia le medie per gli anabolici, si hanno le seguenti cifre tradotte nei diagrammi I e II (Fig. 16, 17 e 18).

Tabella V.

Parcelle	Catabolici	Anabolici
14 R	28.590.000	14.740
3 L	32.770.000	23.850
12 L	33.620.000	15.330
30 L	34.170.000	18.470

Si arriva così a constatare che per *gli anabolici sono ancora gli strumenti rovesciatori a dare il maggior contributo di adattamento in confronto del terreno immobile e che il contrario avviene per i catabolici.* Invece i discissori favoriscono ben poco gli anabolici e non troppo i misti; mentre che per i catabolici le cose si invertono per *i rovesciatori che sono i più tepidi amici dei catabolici,* mentre il potere dei discissori e dei misti sorpassa quello dei rovesciatori o presso a poco l'eguaglia. Però in complesso si vede chiaramente anche in questo calcolo, che *qualunque lavorazione finisce coll'aumentare il numero di qualsiasi categoria microbica* fra le esaminate, ossia aumenta la capacità del terreno per qualunque dei rappresentanti della flora terricola studiati.

Ossia ancora questo calcolo non fa che confermare ed allargare le conclusioni precedenti, da tutti i punti di vista.

E si arriva a conclusioni anche non troppo differenti eseguendo l'unico confronto possibile *nel tempo,* e cioè quello fra il biennio 28–29 e 29–30 e il biennio 29–30 e 30–31, mettendo vale a dire in confronto i numeri indici dell'azione favorevole (aumento numerico medio) o sfavorevole (diminuzione numerica media) esercitata dalle diverse categorie di istrumenti lavoratori del terreno e confrontati con quelle del terreno a riposo: sia separatamente per biennio, sia come media biennale.

Per comodità del lettore le cifre e le loro medie annuali sono riportate nelle tabelle VI e VII e nel loro riassunto (t. VIII),

1928 - 29 1929 - 30 TABELLA VI.

BATTERI	PARCELLE CONFRONTATE CON LA PARCELLA 14 - R											
	3 - L				12 - L				30 - L			
	1928-29		1929-30		1928-29		1929-30		1928-29		1929-30	
Denitrificanti . .	37.50	+	12.00	+	15.0	—	29.33	+	28.33	—	14.16	+
Putrefacenti . .	23 33	+	52.66	—	36.83	+	45.00	—	27.66	+	42.66	—
Amilobatteri . .	42.66	+	15.83	+	21.16	+	5.50	—	19.66	+	3.83	—
Azotobatteri . .	0.91	+	0.83	+	0.68	+	0.68	+	0.23	—	0.19	—
Nitrificanti . . .	1.43	—	21.00	+	0.53	—	6.83	+	2.91	—	12.83	+

1930 - 31 1931 - 32 TABELLA VII.

BATTERI	PARCELLE CONFRONTATE CON LA PARCELLA 14 - R											
	3 - L				12 - L				30 - L			
	1930-31		1931-32		1930-31		1931-32		1930-31		1931-32	
Denitrificanti . .	4.50	—	3.00	+	2.33	—	2.9	+	19.43	+	4.0	+
Putrefacenti . .	11.93	+	3.6	—	17.91	+	5.3	—	19.66	+	2.8	—
Amilobatteri . .	21.16	+	6.8	—	4.51	—	7.5	+	12.00	+	21.—	+
Azotobatteri . .	0.85	+	1.50	+	0.60	—	0.91	+	1.43	+	0.46	—
Nitrificanti . . .	4.50	—	4.43	+	1.66	—	2.01	+	3.83	—	2.76	+

mentre colle stesse si sono costruiti i diagrammi n. III - V (Fig. 19, 20, 21 e 22).

È troppo chiaro che una volta di più nel biennio 28–29 e 29–30 la palma è ai rovesciatori: e se nel biennio successivo la palma pare

Tabella VIII.

Parcelle in confronto con la 14 - R	1928 - 29 1929 - 30	1930 - 31 1931 - 32	Media dei due bienni
3-L	8	6	7
12-L	6	5	5.5
30-L	4	7	5.5

passi ai *misti*, nella media dei due bienni la palma resta ancora ai rovesciatori. Ancora una volta risulta perciò l'azione probabilmente indiscutibile dei rovesciatori e la tendenza all'equilibrio.

Considerazioni finali. — Qui però cade in acconcio di osservare che, se è probabile che la bontà delle pratiche artificiali possa rivelarsi con un aumento sensibile del numero totale dei batteri — nel senso che il terreno diventi, grazie a dette pratiche, capace di ospitarne un numero assai maggiore — ciò non è ancora dimostrato; potrebbe anche essere vero che la quantità non abbia che influenza secondaria. Purtroppo, allo stato attuale della scienza, è sempre vero quello che ebbe già a dire uno di noi (Rossi) (1): « La fertilità del suolo è tuttavia empiricamente legata alla sua lavorazione, alla sua concimazione, alla sua irrigazione, e più fertile è ancora ed esclusivamente quel terreno che... dà maggior prodotto, ossia risponde ad una constatazione che non si può fare che *a posteriori*. Poichè non è *a priori* fertile quel terreno che contenga maggior numero o migliori qualità di nitrificanti, putrefacenti, fissatori di azoto, ecc.; ma si ritiene che il suolo che si

(1) Vedi nota (1) a pag. 155.

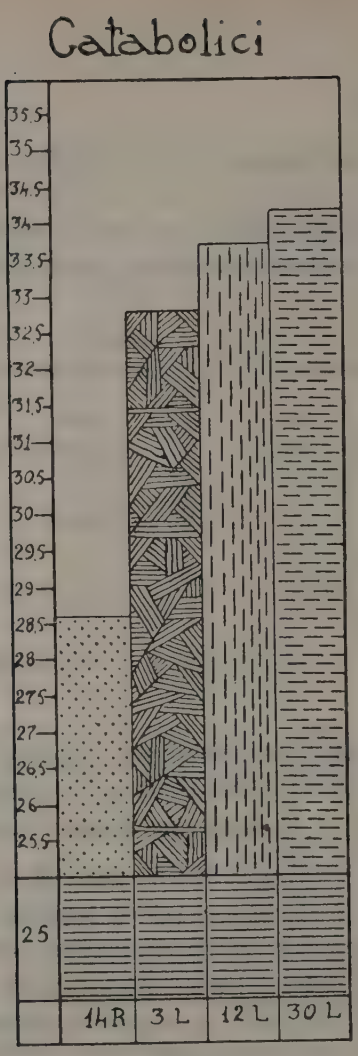


Diagramma I.

Fig. 16.

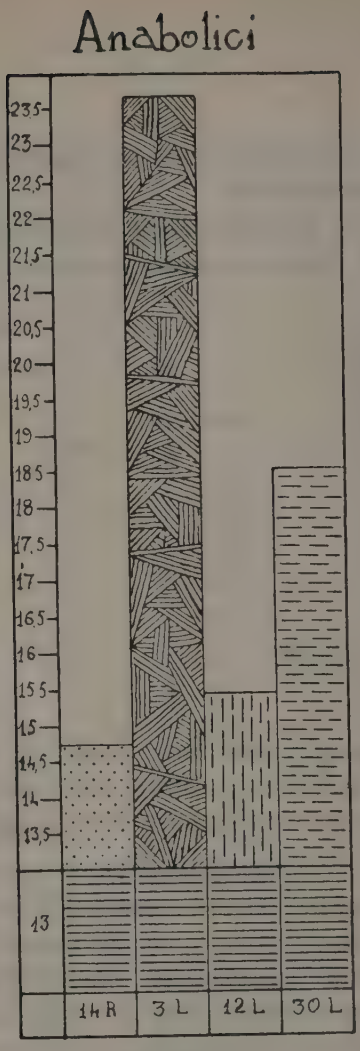


Diagramma II.

Fig. 17.

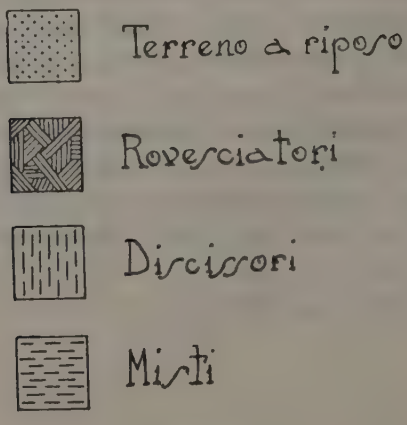


Fig. 18.

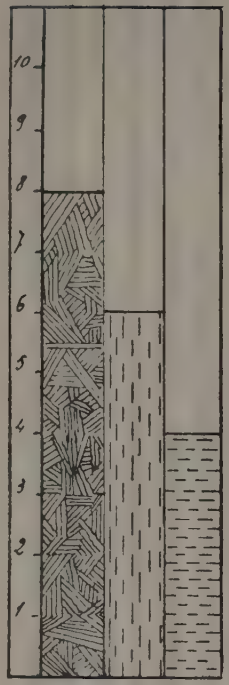


Diagramma III.

Fig. 19.

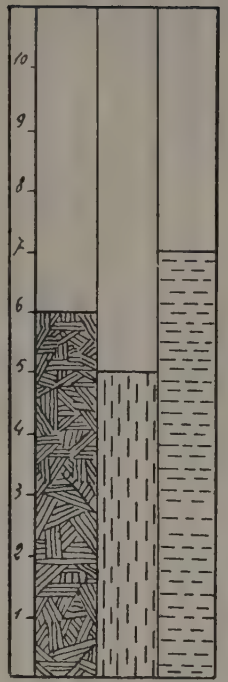


Diagramma IV.

Fig. 20.

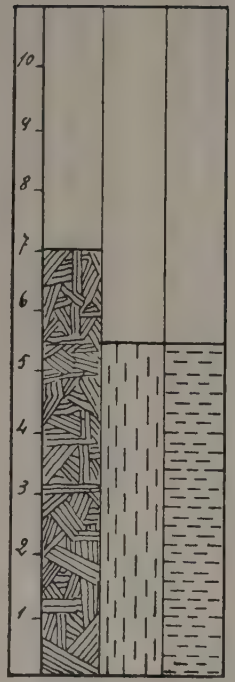


Diagramma V.

Fig. 21.

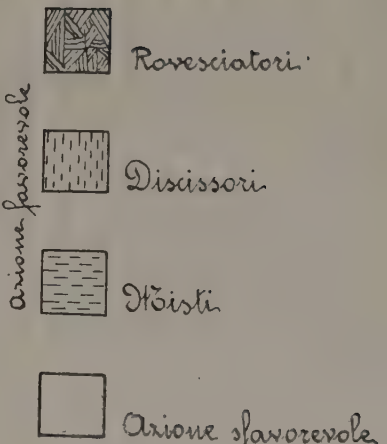


Fig. 22.

è mostrato più fertile *tale sia stato in grazia di migliori qualità e maggiori quantità di detti microrganismi* ».

Quello che è certo, si è che una categoria batterica non potrà che prendere temporaneamente il sopravvento sulle altre; chè se il sopravvento fosse continuativo e progressivo, esso andrebbe a detrimento delle altre, la fertilità sarebbe certamente diminuita, ed a lungo andare esso potrebbe portare anche alla improduttività. Ogni categoria microbica indispensabile nel terreno agisce in certo modo come fattore limitante verso tutte le altre.

Il Russell (1) ha già parlato di un equilibrio tellurico fra batteri e protozoi: se i protozoi prendessero il sopravvento sugli schizomiceti e ne rendessero impossibile l'esistenza, ne deriverebbe un danno: così pure se la vita dei protozoi non fosse, nel terreno, conciliabile con quella degli schizomiceti! Ma sarebbe anche dannoso che gli schizomiceti catabolici impedissero la vita degli anabolici o viceversa!

Anche per gli schizomiceti, considerati nelle loro varie categorie, deve avvenire altrettanto. Quando noi diciamo che gli individui di ogni singola categoria reagiscono, numericamente parlando, in modo diverso alle condizioni ambientali, esprimiamo la possibilità che, se i fattori di una annata proseguissero sempre nella stessa direzione nelle annate successive, alcune categorie, o anche una sola, minaccierebbero di rendersi padrone del campo e di turbare l'equilibrio chimico dell'ambiente. Ma quando vediamo che, dopo un certo tempo (nel nostro caso cinque anni), la maggior parte delle categorie tende ad aumentare contemporaneamente, vediamo nettamente che le condizioni ambientali, e soprattutto quelle da noi create artificialmente mediante l'agricoltura, sono tali da permettere il raggiungimento di quell'equilibrio che in sulle prime sembrava rotto.

Nel nostro caso sono stati i rovesciatori che hanno permesso un aumento di 4 categorie su 5. Che dobbiamo inferirne dal punto di vista della fertilità in rapporto colla popolazione schizomicetica del suolo?

A priori nulla di decisamente favorevole, ma anche nulla di sfavorevole, perchè nulla ci può far credere che l'equilibrio non

(1) Russell. — 1923, *l. c.*, p. 194.

sia stato raggiunto o sia per raggiungersi: è probabile che presto verrà il tempo in cui, quando parleremo di equilibrio, dovremo intendere di equilibrio dei rapporti numerici relativi e non assoluti.

Qualunque sia l'esito finale di un complesso di circostanze esterne naturali (temperatura, pioggia, ecc.),o provocate dall'uomo (lavori, irrigazioni, concimazione, ecc.), vale a dire sia che si finisca per avere, in determinate condizioni, aumento del numero totale dei batteri, o diminuzione o anche nessun cambiamento, la proporzione delle varie categorie di schizomiceti dovrà finire per restare, entro certi limiti, quella che il clima, il terreno e l'agricoltura richiedono.

Il minor aumento della putrefazione in confronto colle altre categorie, da sola non può nulla significare: potrebbe darsi, anzi è probabile, che nel terreno a riposo ci sia *troppa* putrefazione in permanenza, eccesso che i lavori limitano in modo relativo.

Viceversa, potremo dire che i rovesciatori permettono di raggiungere e conservare il vero utile equilibrio numerico delle varie categorie di schizomiceti, solo quando sarà anche dimostrato (e vogliamo ignorare se le altre conclusioni ricavate dal novennale lavoro di Cerignola lo dimostrino o no) che, oltre al detto risultato, per nostro conto puramente batteriologico, sia stato raggiunto — con le note macchine nel nostro esperimento ed in altri — contemporaneamente anche quello che è lo scopo del progresso dell'agricoltura e cioè una *maggiore produzione* in confronto di qualsiasi altro sistema di lavorazione del terreno.

RIASSUNTO.

Il lavoro fu condotto confrontando ciò che accadeva in una parcella (distinta colla sigla 14 R) di mq. 5000 tenuta a riposo pascolativo per 5 anni (1927-1931) e in tre parcelle (distinte colle sigle 3 L, 12 L e 30 L) identiche e coltivate in modi identici all'infuori del metodo con cui il terreno veniva lavorato e cioè con strumenti rovesciatori (3 L, aratro), discissori (12 L, fresatrice, ripuntatore, aratro disco) e misti (30 L).

Il metodo scelto per l'esame batteriologico fu quello di Hiltner e Störmer fondato sulla conta per diluizione e crescita in liquido degli

individui delle varie categorie microbiche, le quali furono ridotte alle seguenti:

Cataboliche { Denitrificanti
Putrefacenti

Anaboliche { Fissatori d'azoto { aerobici o azotobatteri
anaerobici o amilobatteri
Nitrificanti

Gli AA. dànno prima le ragioni della scelta del metodo, indi parlano della campionatura e del modo di eseguirla, descrivono minutamente la tecnica batteriologica seguita, enumerano i terreni nutritivi impiegati, rammentano quali erano i risultati molto scarsi e sopratutto contradittori cui erano giunti i loro predecessori ed infine rendono conto dei risultati ottenuti in tabelle, diagrammi e cartogrammi. Arrivano poi alle seguenti conclusioni, per ciò che riguarda il comportamento delle singole categorie microbiche:

DENITRIFICANTI. — Le medie generali dei cinque anni segnano un aumento nei numeri batterici delle tre parcelle lavorate rispetto al controllo.

Non mancano però annate in cui l'aumento non è stato raggiunto in tutte le parcelle.

La parcella in cui l'aumento è mancato in misura minore è la *3 L*, cui tengono dietro la *30 L* e la *12 L* in scala discendente.

Numericamente gli aumenti definitivi medi, rispetto al controllo, sono abbastanza forti ma con poca distanza fra gli uni e gli altri.

PUTREFACENTI. — Nelle parcelle lavorate la media quinquennale numerica è stata superiore sempre a quella del controllo, per quanto in misura minore che nei denitrificanti.

Le annate in cui l'aumento è mancato sono in numero maggiore che nei denitrificanti. Il massimo del mancato aumento è stato raggiunto dalla parcella *3 L*.

La putrefazione, intesa come scomparsa delle sostanze organizzate, sembra un processo che *aumenti poco* colla coltura e colla lavorazione del suolo.

AMILOBATTERI. — In tutte le parcelle la media quinquennale è risultata più alta di quella del controllo, *però la sola parcella che non abbia mai dato diminuzione rispetto al controllo è stata sempre la 3 L* (rovesciatori), nella quale la media dei risultati quinquennali è anche superiore al controllo molto di più di quello che non sia nelle altre due.

Azotobatteri. — In tutte le parcelle lavorate la media delle cinque annate è sempre superiore al controllo. *Nella sola 3 L essa è stata superiore anche in ogni singola annata. Anche il grado assoluto dell'annata è stato molto maggiore nella 3 L che nelle altre.*

Nitrificanti. — Tutte le parcelle hanno avuto un andamento identico rispetto al controllo per tutte e cinque le annate: e numericamente la media quinquennale è stata inferiore al controllo nella parcella 12 L che già aveva dato gli aumenti più bassi nel primo triennio.

I valori più alti sono stati dati dalla 3 L.

Tutte le parcelle sono state superiori al controllo nelle annate 27 - 28, 29 - 30, 31 - 32 e inferiori nelle altre.

Capacità d'aumento numerico generale (1). — Il fatto più saliente è la conservazione per tutti i cinque anni dell'aumento della capacità maggiore di escursione delle *curve* (ossia in definitiva della maggiore capacità del terreno per una data categoria di microbi) *a carico della nitrificazione della parcella 3 L (rovesciatori), aumento che è sempre uguale ad un terzo della capacità del controllo.*

E a questo proposito si può ancora concludere:

a) Per i *denitrificanti,* l'escursione è stata sempre maggiore del controllo ed il massimo è stato raggiunto nella parcella a strumenti misti.

b) Per i *putrefacenti,* le escursioni sono state uguali o appena maggiori del controllo.

c) Per gli *amilobatteri, la parcella 3 L ha superato appena* il controllo, la 12 L lo ha appena raggiunto e la 30 L è stata in definitiva inferiore.

d) Per gli *azotobatteri,* la *3 L* e la *12 L* sono state *assai inferiori* mentre la *30 L* appena inferiore al controllo.

e) Per i *nitrificanti, già dicemmo della parcella 3 L*: la parcella 12 L è stata inferiore al controllo e la 30 L abbastanza superiore, ma sempre in un modo molto inferiore alla 3 L.

Nel complesso, in queste variazioni si deve più che altro riconoscere una tendenza del terreno a conservare numericamente un equilibrio fra le categorie batteriche.

Per cui le *conclusioni finali* che si possono tirare in modo definitivo da una prima elaborazione dei dati ottenuti (Tab. I e II) col quinquennale lavoro, sono le seguenti.

(1) Per capacità d'aumento di escursione delle curve s'intende la somma delle differenze tra il più alto e il più basso valore numerico di una categoria in ogni annata, naturalmente divisa per il numero delle annate.

Nelle condizioni sperimentali di Cerignola e cioè facendo il controllo fra un terreno di antica coltivazione e lasciato in riposo per 5 anni, mentre altre parcelle, identiche per origine e qualità, furono variamente lavorate ma coltivate nello stesso modo, si ebbe:

1) Il ben noto agrariamente cattivo andamento climatico di quattro annate su cinque (che tanto ha influito sui raccolti) pare abbia influito anche sull'andamento numerico dei batteri del terreno. Ad esso deve, con ogni probabilità, ascriversi la mancanza di un maggior regolare andamento delle curve numeriche in genere.

2) Sembra vi siano annate, e periodi di più di un'annata, favorevoli o sfavorevoli alla vegetazione batterica, qualunque sia lo stato del terreno, così come se ne hanno favorevoli o sfavorevoli alle piante superiori.

3) Il numero assoluto totale dei batteri non varia molto fra parcelle sperimentali e testimone.

4) Anche come capacità d'aumento non si sono avute notevoli variazioni.

5) Gli schizomiceti anabolici (nitrificanti e fissatori di azoto) sono nel terreno in un numero assai distante da quello in cui si trovano i catabolici (putrefacenti e denitrificanti).

6) La nitrificazione pare, rispetto al numero dei suoi agenti, più favorita dai lavori con rovesciatori che con discissori o misti.

7) Nella denitrificazione, nella nitrificazione e nella fissazione dell'azoto, in 17 su 20 casi, l'azione dei rovesciatori si è mostrata favorevole ed una sola volta negativa all'aumento numerico degli agenti. Nella putrefazione si è mostrata tre volte sfavorevole su 5.

8) Le curve che esprimono l'andamento numerico dei catabolici *della materia organica* hanno fra di loro andamenti non troppo differenti e le differenze si riducono per lo più a spostamenti di massimi: le differenze sono più sentite nella 30 L (lavori con istrumenti misti) rispetto alle altre: ma tutte le parcelle differiscono assai dal controllo.

Riassumendo perciò si può dire:

1) Tutti i tipi di lavoro finiscono coll'avere un'azione favorevole sull'aumento della flora batterica.

2) Tutti i tipi di lavoro inducono nell'andamento numerico della flora un indirizzo tale da produrre la tendenza ad un equilibrio fra le varie categorie microbiche.

3) Tutto fa credere che l'equilibrio sia raggiunto più rapidamente cogli istrumenti rovesciatori a preferenza che con qualsiasi altro tipo di istrumento.

Riassunto per il Consiglio delle Ricerche e tradotto in latino.

Gli AA. hanno studiato per cinque anni il comportamento della flora schizomicetica del suolo agrario (batteri putrefacenti, denitrificanti, nitrificanti, amilobatteri, azotobatteri) in 4 parcelle identiche, delle quali una tenuta a riposo e le altre rispettivamente lavorate con istrumenti rovesciatori, discissori e misti, concludendo che tutte le lavorazioni finiscono per aumentare numericamente la flora, mentre che l'equilibrio numerico fra le varie categorie si ristabilisce più prontamente cogli istrumenti rovesciatori (aratro).

Jacopus Rossi et Salvator Riccardo. — **Quid variae telluris laborandae rationes super terricolas microrganismos agant.**

Quinque annorum studio Auctores quomodo sese habeant exploraverunt bacteria putrescentia, denitrificantia, nitrificantia, amylobacteria, azotobacteria quae agrarii soli schizomyceticum genus constituunt. Quatuor agri particularum una omissa, singulae aliae vel eversoribus, vel discissoribus, vel utriusque usus instrumentis tractatae sunt.

Haec studiorum conclusio: omni humi abruptione genus numero augeri, equilibrium autem numerale promptius eversoribus instrumentis (aratro) restitui.

Giacomo Rossi und Salvatore Riccardo. — **Der Einfluss verschiedener Arten der Bodenbearbeitung auf die Bodenmikroorganismen. — Ein Beitrag zum Studium der italienischen Trockenkultur (Dry Farming).**

Die Arbeit bestand aus einem Vergleich zwischen den Vorgängen im Boden einer 5000 m² grossen Parzelle, die fünf Jahre (1927 - 1931) hindurch als Weideland unbearbeitet gelassen wurde (Parzelle 14 L.), und den Vorgängen im Boden von drei bearbeiteten Parzellen (Parzellen 3 L., 12 L., und 30 L.). Die letzteren drei Parzellen waren in jeder Hinsicht gleich und wurden auch in gleicher Weise bepflanzt; nur die Methode der Bodenbearbeitung war für die einzelnen Parzellen verschieden, und zwar wurde Parzelle 3 L mit wendenden Bodenbearbeitungsgeräten (Pflug), Parzelle 12 L mit lockernden (Bodenfräse, Hackmaschine, Scheibenpflug) bearbeitet, während Parzelle 30 L einer gemischten Bearbeitung unterzogen wurde.

Für die bakteriologische Untersuchung wurde die Methode von Hiltner und Stoermer gewählt, die auf der Zählung nach Verdünnung und Entwicklung der einzelnen Keime der verschiedenen Mikroben-

kategorien in einer Flüssigkeit beruht. Die Mikroorganismen wurden hiebei in folgende Gruppen eingeteilt:

Katabolische Mikroorganismen	Denitrifizierende Bakterien	
	Fäulnisbakterien	
Anabolische Mikroorganismen	Stickstoffbindende Bakterien	Aerobe oder *Azotobacter*
		Anaerobe oder *Amylobacter*
	Nitrifizierende Bakterien	

Die Verfasser geben zunächst die Gründe für die Wahl der Methode an, beschreiben die Probenahme, gehen auf die Einzelheiten der angewandten bakteriologischen Technik ein und nennen die von ihnen verwendeten Nährböden. Sodam erwähnen sie die überaus lückenhaften und sich häufig wiedersprechenden Ergebnisse, zu denen andere Forscher, die auf diesem Gebiete gearbeitet haben, gelangt sind und bringen schliesslich ihre eigenen Resultate in Tabellen, Diagrammen und Kartogrammen zusammengestellt. Aus ihren Ergebnissen ziehen die Verfasser folgende Schlüsse über das Verhalten der einzelnen Gruppen von Mikroorganismen.

Denitrifizierende Bakterien. — Aus den allgemeinen Durchschnittszahlen für die fünf Jahre, geht eine Zunahme der Bakterienzahlen in den drei bearbeiteten Parzellen gegenüber der Kontrollparzelle hervor.

In manchen Jahren allerdings, wurde eine solche Zunahme nicht in allen Parzellen beobachtet. Bei Parzelle 3 L blieb die Zunahme am seltensten aus, auf diese Parzelle folgte in abnehmender Reihenfolge die Parzelle 30 L und schliesslich 12 L.

Zahlenmässig waren die endgültigen durchschnittlichen Zunahmen im Vergleich zur Kontrollparzelle ziemlich gross, die Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchsparzellen jedoch gering.

Faeulnisbakterien. — In den bearbeiteten Bodenparzellen war die fünfjährige Durchschnittszahl immer höher als in der Kontrollparzelle, wenn gleich der Unterschied geringer war, als bei den denitrifizierenden Bakterien.

Die Zahl der Jahre, in denen eine Zunahme ausblieb, war bei den Fäulnisbakterien grösser als bei den denitrifizierenden. Am häufigsten wurde das Ausbleiben einer Zunahme in Parzelle 3 L beobachtet.

Als Zersetzung organisierter Substanzen betrachtet, scheint die Fäulnis ein Prozess zu sein, der durch die Kultur und durch die Bearbeitung des Bodens nur *wenig gesteigert* wird.

AMYLOBACTER. — In allen Parzellen erwies sich der Fünfjahresdurchschnitt höher als in der Kontrollparzelle. *Die einzige Parzelle, in der sich niemals eine Verringerung der Zahl im Vergleich zur Kontrollparzelle beobachten liess, war immer Parzelle 3 L* (wendende Bodengeräte), bei der der Durchschnitt der fünfjährigen Ergebnisse auch die Zahlen der Kontrollparzelle erheblich mehr übersteigt, als es bei den anderen beiden Versuchsparzellen der Fall war.

AZOTOBACTER. — In allen bearbeiteten Parzellen war der Durchschnitt für alle fünf Jahre stets höher als jener der Kontrollparzelle. *Parzelle 3 L war jedoch die einzige der Versuchsparzellen, in der in keinem Jahre eine Verringerung gegenüber der Kontrollparzelle zu beobachten war. Auch die absolute Steigerung in jedem Einzeljahr war in Parzelle 3 L bedeutend grösser als in den beiden anderen Parzellen.*

NITRIFIZIERENDE BAKTERIEN. — Alle Parzellen zeigten einen durchaus gleichen Verlauf, wie die Kontrollparzelle und zwar für alle fünf Jahre. Zahlenmässig war der Fünfjahresdurchnitt in Parzelle 12 L geringer als in der Kontrollparzelle. Parzelle 12 L zeigte bereits in den ersten drei Jahren die geringsten Zunahmen. *Die stärksten Zunahmen ergab Parzelle 3 L.*

Alle Parzellen übertrafen die Kontrollparzelle in den Jahren 1927-28, 1929 - 30 und 1931 - 32, blieben jedoch in den anderen Jahren unter den Zahlen für die Kontrollparzelle.

DIE ALLGEMEINE STEIGERUNGSKAPAZITAET DER KEIMZAHL. (1) — Die auffallendste Tatsache war, dass in allen fünf Jahren die Steigerungskapazität des Kurvenausschlages (demnach letzten Endes die grössere Kapazität des Bodens für eine bestimmte Mikrobenkategorie) *auf Kosten der Nitrifikation der Parzelle 3 L* (wendende Bodengeräte) erhalten blieb; *diese Zunahme entspricht immer einem Drittel der Kapazität der Kontrollparzelle.*

Diesbezüglich lässt sich noch folgendes feststellen:

a) Bei den *denitrifizierenden Bakterien* war der Kurvenausschlag immer grösser als bei der Kontrollparzelle. Der grösste Ausschlag wurde in der Parzelle erzielt, die eine gemischte Bearbeitung erfahren hatte.

b) Bei den *Fäulnisbakterien* waren die Kurvenausschläge ebenso gross oder nur sehr wenig grösser als in der Kontrollparzelle.

---

(1) Unter Steigerungskapazität des Kurvenausschlages versteht man die Summe der Differenzen zwischen dem höchsten und niedrigsten Zahlenwert einer Kategorie in jedem Jahre. Diese Summe wird natürlich durch die Zahl der Jahre dividiert.

c) Bei den *Amylobacter übertraf der Ausschlag in Parzelle 3 L jenen der Kontrollparzelle kaum;* Parzelle 12 L erreichte ihn knapp und Parzelle 30 L blieb ausgesprochen unter jenem der Kontrollparzelle.

d) Bei den *Azotobacter* waren die Ausschläge für die Parzellen 3 L und 12 L *bedeutend geringer,* während 30 L bedeutend unter dem Ausschlag der Kontrollparzelle blieb.

e) Was die *nitrifizierenden Bakterien* anbetrifft, *haben wir bereits über Parzelle 3 L gesprochen;* Parzelle 12 L blieb über den Zahlen für die Kontrollparzelle und Parzelle 30 L ziemlich weit über diesen, immer jedoch in geringerem Masse als Parzelle 3 L.

Im Grossen und Ganzen lässt sich aus diesen Schwankungen die Tendenz des Bodens erkennen, zwischen den einzelnen Mikrobenkategorien ein zahlenmässiges Gleichgewicht zu wahren.

Die Schlüsse, die sich in endgültiger Weise aus einer ersten Ausarbeitung der im Jahrfünft erzielten Ergebnisse (Tabelle I und II) ziehen lassen, sind folgende:

Unter der Versuchsbedingungen von Cerignola ergab sich bei einem Vergleich zwischen einer Kontrollparzelle aus altem Kulturboden, der fünf Jahre lang unbearbeitet blieb und Versuchsparzellen, die in bezug auf Ursprung und Qualität gleich waren und auch in gleicher Weise bebaut aber in verschiedener Weise bearbeitet wurden, Folgendes:

1) In vier von den fünf Versuchsjahren herrschten, wie ganz allgemein bekannt war, vom landwirtschaftlichen Standpunkt sehr ungünstige Witterungsbedingungen vor, die sich auch auf die Ernten schlecht ausgewirkt haben. Diese Bedingungen scheinen auch einen Einfluss auf die zahlenmässige Entwicklung der Bodenbakterien ausgeübt zu haben und auf diesen Umstand dürfte mit aller Wahrscheinlichkeit, ganz allgemein, das Fehlen einer grösseren Regelmässigkeit im Verlauf der Zahlenkurven zurückzuführen sein.

2) Scheinbar gibt es Jahre und Perioden von mehr als einem Jahre, die für die Bakterienvegetation des Bodens günstig oder ungünstig sind, ganz einerlei in welchem Zustand sich der Boden befindet, ebenso wie es ja auch Jahre und längere Perioden gibt, die für die höheren Pflanzen günstig oder ungünstig sind.

3) Die absolute Gesamtzahl der Bakterien war in den Versuchs- und in der Kontrollparzelle nicht sehr verschieden.

4) Auch hinsichtlich der Steigerungskapazität waren keine sehr bedeutenden Unterschiede festzustellen.

5) Die anabolischen Schizomyceten (wie die nitrifizierenden und stickstoffbindenden Bakterien) finden sich im Boden in viel geringerer

Zahl vor als die katabolischen Bakterien (fäulnisserreger und denitrifizierenden Bakterien).

6) Die Nitrifikation scheint, in bezug auf die Zahl ihrer Erreger, durch die wendenden Bodengeräte mehr begünstigt zu werden, als durch die Bodenlockerungsgeräte oder durch eine gemischte Bearbeitung des Bodens.

7) Für die Denitrifikation, die Nitrifikation und die Stickstoffbindung hat sich die Bearbeitung des Bodens mit wendenden Geräten in 17 von 20 Fällen als günstig erwiesen. Nur ein einziges Mal war das Ergebnis hinsichtlich der Zunahme der Erreger im Boden ungünstig. Für die Fäulnis war hingegen das Ergebnis in drei von fünf Fällen ungünstig.

8) Die Kurven, die den zahlenmässigen Verlauf in der Entwicklung der katabolischen Bakterien der organischen Substanz veranschaulichen, weisen untereinander keine allzu grossen Unterschiede auf. Diese Unterschiede beschränken sich in der Hauptsache auf eine Verlängerung der Spitzen. Am grössten sind die Unterschiede im Vergleich zu den anderen Versuchsparzellen noch bei Parzelle 30 L (gemischte Bodenbearbeitung). Sämttliche Versuchsparzellen unterscheiden sich jedoch sehr bedeutend von der Kontrollparzelle.

Zusammenfassend kann daher gesagt werden:

1) Sämtliche Arten der Bodenbearbeitung üben im Endeffekt eine günstige Wirkung auf die Entwicklung der Bakterienflora im Boden aus.

2) Sämtliche Arten der Bodenbearbeitung bedingen in der zahlenmässigen Entwicklung der Bodenflora eine Tendenz zur Herstellung eines Gleichgewichtes zwischen den verschiedenen Kategorien von Bodenmikroorganismen.

Alles deutet darauf hin, dass das Gleichgewicht rascher mit bodenwendenden Geräten als mit irgendeiner anderen Art der Bodenbearbeitung erreicht wird.

GIACOMO ROSSI and SALVATORE RICCARDO. — **The effect of various methods of cultivating arable land on micro-organisms found in earth. — Contribution to the study of Dry Farming in Italy.**

The work was carried out by comparing what happened in a plot of 5000 m² or 1.2 acre (distinguished by the number 14 L) allowed to lie fallow for grazing for five years (1927-1931) and in three similar plots (distinguished by the numbers 3 L, 12 L and 30 L) cultivated in

an exactly similar manner, with the exception of the method used for tilling, namely with soil turning implements (3 L, plough), soil cutting implements (12 L; rotary tiller, mechanical hoe, disc plough) and (30 L) both types of implements.

The method chosen for the bacteriological examination was that of Hiltner and Störmer, based on a count carried out after diluition and growth in a liquid medium of all individuals belonging to the various categories of microbes, of which the following only were considered:

Catabolic { Denitrifying bacteria
Putrefying bacteria

Anabolic { Nitrogen fixing bacteria { aërobic or azotobacteria
anaërobic or amylobacteria
Nitrifying bacteria

The authors give in the first place the reason for the choice of the method, then they proceed in discussing the technics of sampling; they describe minutely the bacteriological technique followed, enumerate the culture media used, recall the very poor and above all contradictory results reached by their predecessor and finally reproduce the results obtained in tables, diagrams and graphs. Regarding the behaviour of the various categories of microbes, the following conclusions are reached:

DENITRIFYING BACTERIA. — Generally speaking, the averages of the five years show an increase in the number of bacteria in the three cultivated plots, in comparison with the control.

In some years, however, such increase was not to be found in all the plots.

The plot in which the increase was the least influenced was 3 L, followed by 30 L and 12 L, in the downward scale.

Numerically the final average increases, compared with the control, are fairly high, but with a small distance between them.

PUTREFYING BACTERIA. — In the tilled plots, the five-year numerical average was always higher than that of the control plot, but to a less degree than is the case with the denitrifying bacteria.

There were more years in which there was no increase than in the case of the denitrifiers. The maximum lack of increase was shown in plot 3 L.

Putrefaction, and by this is meant the disappearance of organic substances, would seem to be a process which increase *very slightly* with cultivation and working of the soil.

Amylobacteria. — In all the plots the five-year average was found to be higher than that under control; the only plot, however, which never showed a decrease in comparison with the control remains the one marked 3 L (soil turning implements), in which the average of the results over a period of five years is much higher than in the other two, when compared with the control plot.

Azotobacteria. — In all the cultivated plots, the five - year average was always higher than the control. Only in 3 L was it higher also in each single year. The absolute grade of the year was also larger in 3 L than in the others.

Nitrifying Bacteria. — All the plots showed an identical behaviour in comparison with the control, for all five years, and numerically the five - year average was less than the control in plot 12 L, which had already given the smallest increases in the first three years.

The highest values were given by 3 L.

All the plots exceeded the control plot in the years 27 - 28, 29 - 30, 31 - 32 and gave lower yields in the other years.

Capacity for general numerical increase (1).

The most striking fact is the preservation, for all five years, of the higher capacity of deviation increase of the curves, (in other words, of the greater capacity of the soil for a given category of microbes) contributing to the nitrification of plot 3 L (soil turning implements) which increase is always equal to a third of the capacity of the control plot.

In this connection the following conclusions may be added:

a) As regards denitrifying bacteria, the deviation has always been greater than that of the control, and the maximum was reached in the plot with both implements.

b) As regards putrefying bacteria the deviations have been equal to or slightly greater than in the control.

c) As regards amylobacteria, plot 3 L just exceeded the control, 12 L just equalled it and 30 L was definitely lower.

d) As regards azotobacteria, 3 L were very much lower, while 30 L was only a little less than the control.

e) As regards nitrifying bacteria, plot 3 L has already been mentioned; plot 12 L was less than the control plot and 30 L somewhat higher, however always considerably less than in 3 L.

(1) By « capacity of deviation increase of the curves » is meant the sum of the differences between the highest and the lowest numerical value of a category in each year; divided by the number of years.

In general these variations show that the land has a tendency to preserve a numerical equilibrium among the categories of bacteria.

Therefore the final conclusions from the five-year period of work, which may be drawn from a first elaboration of the data obtained, (Tables I and II), are as follows:

Under the experimental conditions of Cerignola, where a piece of ground formely cultivated and left fallow for 5 years, was compared whith other plots of identical origin and quality, which were tilled in different ways but otherwise cultivated in the same manner, the following facts could be observed:

1) The well known, agriculturally speaking, bad climatic conditions of four years out of five (which so much influenced the yields) seem to have had an influence also on the numerical march of the bacteria in the soil. To this must be ascribed in all probability, the lack of a more regular course of the numerical curves in general.

2) It appears that there are years, and periods of more than a year, which are favourable or unfavourable to bacterial vegetation, regardless of the state of the land, just as there are favourable or unfavourable periods for the surface plants.

3) The absolute total number of bacteria does not vary greatly between experimental control plot.

4) And hasn't been great variations in the increase of the capacity.

5) The anabolic (nitrifying and nitrogen fixing) schizomycetes are found in the ground in a minor grade than the catabolic (putrefying and denitrifying bacteria).

6) Nitrification seems, with regard to the number of its agents, to be more favoured by field work with soil furning than with soil cutting or other implements.

7) Denitrification, nitrification and nitrogen fixation are, in 17 cases out of 20, favoured by the action of soil turning implements; only in one case negative results were obtained with respect to the numerical increase of the agents. With regard to putrefaction unfavourable results were obtained three times out of five.

8) The curves drawn to demonstrate the numerical course of the catabolic bacteria (bacteria decomposing organic matter) show rather similar behaviour. The differences are in most cases only slight shiftings of the summits of the curves. Differences are more marked in 30 L (field work with both types of implements) than in the other lots; but all the plots differ considerably from the control plot.

Summing up, therefore, it may be said:

1) That all types of field work finally have a favourable effect on the increase of the bacterial soil flora.

2) All types of work cause, in the numerical course of the flora, an effect which tends to produce an equilibrium among the various categories of microbes.

3) This makes us believe that the equilibrium is reached more rapidly by using soil turning implements than any other type of implement.

GIACOMO ROSSI et SALVATORE RICCARDO. — **L'action des divers types de travail du terrain agricole sur les microorganismes du sol. — Contribution à l'étude de la culture en terre sèche italienne (Dry Farming).**

Le travail fut effectué en comparant ce qui se passait dans une parcelle (désignée par 14 L) de 5000 m² laissée sous forme de jachère pâturée pendant 5 années (1927 - 1931), avec ce qui se passait dans trois parcelles semblables (désignées par 3 L, 12 L et 30 L), et cultivées de façon identique, méthode de travail du terrain mise à part, c'est à dire que l'une des parcelles (3 L) était travaillée au moyen d'instruments à retournement du sol (charrues), l'autre 12 L, au moyen d'instruments émietteurs (Fraiseuse, herse, charrue à disque), et la troisième (30 L), en se servant des deux genres d'appareils.

La méthode choisie pour effectuer l'examen bactériologique fut celle de Hiltner e Störmer, basée sur le décompte par diluition et accroissement en milieu liquide, des individus appartenant aux divers catégories de microbes, catégories qui furent ramenées aux suivantes:

- Cataboliques
  - Dénitrificateurs
  - Putréfiants
- Anaboliques
  - Fixateurs d'azote
    - aérobies, ou azotobactères
    - anaérobies, ou amylobactères
  - Nitrificateurs

Les Auteurs donnent tout d'abord les raisons pour les quelles ils ont choisi la méthode; ils parlent ensuite de l'échantillonnage et de son mode d'exécution; ils décrivent de façon minutieuse la technique bactériologique suivie et énumèrent les terrains nutritifs utilisés; ils rappellent

les résultats très rares et surtout contradictoires auxquels étaient arrivés leurs prédécesseurs; ils rendent compte enfin des résultats obtenus dans des tableaux, des diagrammes et des cartogrammes. Ils arrivent ensuite aux conclusions suivantes, en ce qui concerne le comportement des différentes catégories microbiennes:

Bactéries dénitrifiantes. — Les moyennes générales des cinq années accusent une augmentation du nombre des bactéries dans les trois parcelles travaillées, par rapport à la parcelle témoin.

Il ne manque cepedant pas d'années au cours desquelles l'augmentation n'a pas été atteinte dans toutes les parcelles.

La parcelle dans laquelle l'augmentation a été la moins faible est la parcelle 3 L; puis viennent par ordre décroissant les parcelles 30 L et 12 L.

Au point de vue numérique, les augmentations moyennes définitives par rapport au contrôle, sont assez fortes et se suivent à faibles distances les unes des autres.

Bactéries putréfiantes. — Dans les parcelles travaillées, la moyenne numérique quinquennale a toujours été supérieure à celle du contrôle, bien que cependant elle soit inférieure à celle des bactéries dénitrifiantes.

Les années au cours desquelle l'augmentation ne s'est par vérifiée sont plus nombreuses que pour les bactéries dénitrifiantes. Le manque d'augmentation maximum a été atteint par la parcelle 3 L.

La putréfaction, comprise comme étant la dispariton des matières organiques, semblerait être un processus qui *augmenterait peu* avec la culture et le travail du sol.

Amylobactères. — Dans toutes les parcelles, la moyenne quinquennale a été plus élevée que celle du contrôle; *cepedant la seulle parcelle qui n'ait jamais présenté de diminution par rapport à la parcelle témoin a toujours été la parcelle 3 L* (appareils à retournement du sol), dans laquelle la moyenne des résultats quinquennaux est même, par rapport à la parcelle témoin, de beaucoup supérieure à ce qu'elle n'est dans les deux autres.

Azotobactères. — Dans toutes les parcelles travaillées, la moyenne des cinq années est toujours supérieure à celle de la parcelle témoin. *Dans la seulle parcelle 3 L elle a même été supérieure au cours de chaque année prise séparément. Le chiffre absolu de l'année également a été dans la parcelle 3 L de beaucoup supérieur aux autres.*

Bactéries nitrifiantes. — Toutes les parcelles ont présenté un comportement identique par rapport à la parcelle témoin, au cours des cinq

années: au point de vue numérique la moyenne quinquennale a été inférieure à celle de la parcelle témoin, dans la parcelle 12 L qui avait présenté déjà les augmentations les plus faibles au cours des trois premières années.

Les valeurs les plus élevées ont été données par la parcelle 3 L.

Au cours des années 27 - 28, 29 - 30, 31 - 32, les parcelles ont toutes été supérieures à la parcelle témoin; elles ont toutes été inférieures au cours des années suivantes.

Faculté d'augmentation numérique générale (1). — La constatation la plus remarquable est celle de la conservation au cours des cinq années, de l'augmentation de la plus grande capacité d'excursion des courbes (c'est à dire en définitive de la conservation par le terrain d'une plus grande capacité pour une catégorie de microbe donnée), en faveur de la nitrification dans la parcelle *3 L* (appareils à retournement du sol), *augmentation qui est toujours égale au tiers de la capacité de la parcelle témoin.*

Et, à ce propos, on peut encore conclure:

a) Pour les *dénitrificateurs*, l'excursion a été toujours plus grande que dans la parcelle témoin, et le maximum a été atteint dans la parcelle travaillée avec des instruments mixtes;

b) Pour les *putréfiantes*, les excursions ont été égales ou à peine supérieures à celles de la parcelle témoin;

c) Pour les *amylobactères*, la parcelle *3 L* a à peine dépassé la parcelle témoin, la *12 L* l'a à peine atteinte et la *30 L* a été nettement inférieure.

d) Pour les *azotobactères*, les parcelles *3 L* et *12 L* ont été *très inférieures*, tandis que la *30 L* a été à peine inférieure à la parcelle témoin;

e) Pour les *nitrifiantes*, nous avons déjà dit en ce qui concerne la parcelle 3 L: la parcelle 12 L a été inférieure à la parcelle témoin, et la 30 L assez supérieure, mais toujours dans une mesure très inférieure à la parcelle 3 L.

Dans l'ensemble, on doit surtout voir dans ces variations une tendance du terrain à conserver un équilibre numérique entre les variétés bactériennes.

---

(1) Par capacité d'augmentation d'excursion des courbes, on comprend la somme des différences existant entre la valeur numérique la plus élevée et la plus basse d'une catégorie pour chaque année, somme qui est naturellement divisée par le nombre des années.

Par suite, les *conclusions finales* que l'on peut tirer, d'une manière définitive, d'une première étude des données obtenues (Tab. I et II), avec le travail quinquennal, sont les suivantes:

Dans les conditions où eurent lieu les expériences à Cerignola, c'est à dire en prenant comme témoin un terrain cultivé depuis longtemps et laissé en jachère pendant 5 années, et en le comparant à d'autres parcelles d'origine et de qualité identiques, travaillées diversement, mais cultivées de la même façon, on nota:

1. — Les mauvaises conditions climatériques, au point de vue agricole, bien connues, qui se produisirent quatre années sur cinq ,qui ont tant influé sur les récoltes, paraissent avoir eu une influence aussi sur le nombre des bactéries du terrain. C'est à elles que l'on doit, selon toute probabilité, attribuer la manque d'une allure plus régulière aux courbes numériques en général.

2. — Il semble qu'il existe des années et des périodes de plus d'une année, favorables ou défavorables à la flore bactérienne, quel que soit l'état du terrain, comme il y en a de favorables ou de défavorables aux plantes supérieures.

3. — Le nombre absolu total des bactéries ne varie pas beaucoup entre les parcelles expérimentales et la parcelle témoin.

4. — On n'a pas non plus constaté de variations notables quant à la capacité d'augmentation.

5. — Les schizomycètes anaboliques (nitrificateurs et fixateurs d'azote) se trouvent être dans le terrain en nombre très éloigné de celui dans lequel se trouvent les cataboliques (putréfiants et dénitrificateurs).

6. — La nitrification paraît, quant au nombre de ses agents, être favorisée davantage par les travaux exécutés avec des appareils effectuant le retournement du sol, que par ceux exécutés avec des émietteurs ou des appareils mixtes.

7. — Dans la dénitrification, dans la nitrification et dans la fixation de l'azote, l'action des appareils effectuant le retournement du sol s'est montrée favorable dans 17 cas sur 20 et une seule fois défavorable à l'augmentation des agents. Dans la putréfaction, elle s'est montrée défavorable trois fois sur cinq.

8. — Les courbes qui expriment les variation numériques des cataboliques de la matière organique ne présentent pas entre elles de trop grandes différences de tracé, et les différencens se réduisent, au plus, à des déplacements de maxima: les differences sont plus marquées dans la 30 L (travaux avec instruments mixtes) que dans les autres; mais toutes les parcelles différent beaucoup de la parcelle témoin.

En résumé, on peut dire:

1. — Tous les types de travaux finissent par avoir une action favorable sur l'augmentation de la flore bactérienne.

2. — Tous les types de travaux produisent dans le développement numérique de la flore une tendance à créer un équilibre entre les diverses catégories bactériennes.

3. — Tout fait croire que l'equilibre est atteint plus rapidement avec les instruments travaillant par retournement plutôt qu'avec tout autre type d'instruments.

ISTITUTO DI BOTANICA DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

Prof. ANTONINO ROMEO

Sulla germinazione dei semi del *Tamus communis* L.

Sulle caratteristiche biologiche e strutturali e sulle utilizzazioni e possibilità di coltura del *Tamus communis* L. ho già riferito in una precedente nota. In essa io riportavo trattando la parte che riguardava la germinazione del seme, che per parere concorde dei vari autori i semi del *Tamus* sono ritenuti difficili a fare germinare; secondo Uline (1) solo dopo 1 - 2 anni, secondo il Bucherer (2) dopo 2 - 3 anni.

Il Brenner (3) conferma queste indicazioni, riferendo che nelle ricerche da lui svolte, in un solo caso i semi germinarono dopo cinque mesi entro carta bibula tenuta umida e calda.

Le prove da me allora condotte con semine in vaso adoperando terriccio di elce misto a terra comune mi davano invece una certa percentuale di piantine dopo pochissimi mesi dalla semina.

In base a questi primi risultati mi ripromisi in quella nota di continuare le ricerche sulla germinazione e di ritornare a ri-

(1) Uline, E. B. — Eine Monographie der Dioscoreaceae. — *Englers bot. Jahrb.;* Bd. 25, 1898, S. 126.

(2) Bucherer, E. — Beiträge zur Morphologie und Biologie der Dioscoreaceae. — *Bibliotheca botanica;* n. 16, Cassel 1889.

(3) Brenner in Kirchner, Loew, Schöter. — Lebensgeschichte der blütenpflanzen Mitteleuropas. Bd. I, Abt. 3, 1914, pag. 686 e seguenti.

ferire su questo argomento non appena i dati delle mie osservazioni dirette me lo avessero permesso.

Omettendo per brevità quanto si riferisce alla descrizione dei caratteri morfologici del seme di *Tamus*, già esposto nella precedente nota (1) alla quale rimando, credo tuttavia utile prima di riportare i risultati di queste ultime prove sulla germinazione richiamare quanto esposi sul tegumento seminale, alla cui fisiologica essi risultati sono direttamente legati.

« Il tratto più esterno del tegumento si inizia con uno strato di cellule a membrane relativamente ispessite con reazione cellulosica, seguono pochi strati, di norma tre, di cellule allungate nel senso tangenziale appressate sotto lo strato periferico nel seme secco, ben differenziate e con granuli di clorofilla nei semi freschi ancora in via di sviluppo. Al di sotto di questi strati ne segue uno molto caratteristico per la grandezza degli elementi che lo compongono contenenti dei grossi cristalli e col tratto inferiore della loro parete fortemente ispessito e cutinizzato. La parte interna del tegumento è costituita da uno strato di cellule a membrane ispessite canaliculate con lume molto ridotto, cui fanno seguito quattro strati di cellule dei quali solo il primo è più o meno visibile distintamente nel seme secco, mentre il resto sono talmente appressati da non lasciar definire la loro vera struttura che attraverso la comparazione fatta su sezioni di semi freschi racchiusi ancora nel frutto. In queste sezioni è facile rilevare che l'ultimo di questi strati, che segna il confine interno del tegumento, risulta costituito da cellule più piccole di quelle dei tre strati sovrastanti e con membrane relativamente ispessite ».

Esiste quindi nel tegumento di questi semi lo strato cutinizzato, rappresentato dagli elementi contenenti i grossi cristalli, il cui tratto inferiore di membrana è fortemente ispessito e cutinizzato e trova rigida base d'impianto nel sottostante strato a cellule sclerenchimatiche con lume molto ridotto ed a membrane canalicolate.

---

(1) Romeo A. — Il « Tamus communis » L. (Caratteristiche biologiche e strutturali, sue utilizzazioni e possibilità di coltura) — *Annali del R. Istituto Superiore Agrario di Portici;* Serie III, Vol. VI, 1933, p. 281 e seguenti.

* * *

La prima raccolta di semi è stata fatta nell'agosto 1933 da piante spontanee del Parco Gussone di Portici e così successivamente nell'agosto 1934, 1935 e 1936.

Nella prima decade di Novembre del 1936 all'inizio delle prime pioggie e quando si notò che in natura i frutti di *Tamus* erano già caduti dalle piante ormai secche, si procedette alla semina. Questa venne eseguita in germinatoi del tipo « capsula Passerini » su carta bibula e nei comuni vasi da semina adoperati nei giardini, noti col nome di terrine. Il terreno adoperato per le terrine risultò di un misto fra terreno comune di giardino e terriccio di foglie di Leccio; si è cercato così di imitare il substrato naturale del luogo di provenienza dei semi, evitando di usare il terreno proprio del sito per la possibilità che in esso vi fossero già pervenuti semi di *Tamus* della vegetazione spontanea, che avrebbero reso nulle le prove.

In ogni terrina vennero posti quattrocento semi, in ogni germinatoio cento. Ne risultò in complesso il seguente schema:

Data di semina	Semi dell'annata	Semina in terrine		Semina in germinatoio su carta bibula				
		I	II	I	II	III	IV	V
5 - XI - 1936	1933	400	400	100	100	100	100	100
» » »	1934	400	400	100	100	100	100	100
» » »	1935	400	400	100	100	100	100	100
» » »	1936	400	400	100	100	100	100	100

Durante il corso degli esperimenti l'acqua è stata data ogni qualvolta risultò necessario e se ne è preso nota, come pure si è seguito il decorso della temperatura dell'ambiente che ha oscillato intorno ad una media di 13°.

Già ad un mese circa dalla semina, nei germinatoi corrispondenti alle annate 1936 e 1935 alcuni semi presentavano in-

torno al micropilo sollevata a mò di coperchietto una zona circolare del tegumento mentre la radichetta primaria, fattasi strada attraverso il foro, era manifesta all'esterno.

Dopo appena un mese e mezzo dalla semina nei venti germinatoi si ebbero i seguenti risultati:

Epoca di raccolta dei semi	Data di semina	Data di verifica	Semi germinati su cento					Media
			I	II	III	IV	V	
Agosto 1936	5 - XI - 1936	21 - XII - 1936	31	31	28	42	25	31 %
» 1935	» » »	» » »	55	54	57	49	50	53 %
» 1934	» » »	» » »	3	2	3	1	1	2 %
» 1933	» » »	» » »	—	—	—	—	—	0 %

Al termine dell'esperimento e cioè il 15 marzo 1937 eseguita anche la conta delle piantine nate dalla semina in terrine i dati definitivi ricavati furono:

Semi dell'annata	Semina in germinatoio	Semina in terrine
1936	Germinati 60 %	Germinati 87 %
1935	» 79 %	» 87 %
1934	» 23 %	» 24 %
1933	» 0 %	» 2 su 800

* * *

Il 18 Novembre 1937 si è proceduto nuovamente alla semina per un ulteriore controllo seminando come nell'anno precedente i semi della raccolta 1933, 1934, 1935 e 1936, più quelli della nuova produzione 1937.

Per la semina in germinatoio, iniziatasi la germinazione, ogni quattro giorni si eseguiva la verifica, mentre per la semina in terrine vennero contate le piantine al termine dell'esperimento.

Riporto i dati ricavati:

Semi della raccolta:	Germinatoio N.	NUMERO DEI SEMI GERMINATI, VERIFICATI													
		Dal 18-XI al 13-XII 1937	14-XII-1937	18-XII-1937	22-XII-1937	26-XII-1937	30-XII-1937	3-I-1938	7-I-1938	11-I-1938	15-I-1938	19-I-1938	23-I-1938	27-I-1938	31-I-1938
1937	I	—	—	5	7	10	13	13	9	9	4	1	3	1	—
	II	—	1	1	5	12	14	8	8	12	4	1	1	2	—
	III	—	—	5	5	9	15	13	10	4	2	2	—	—	—
1936	I	—	2	4	1	5	11	13	6	10	5	2	1	—	3
	II	—	2	1	3	11	14	11	4	8	7	2	3	4	2
	III	—	—	—	1	4	5	10	5	10	9	6	3	2	1
1935	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1934	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1933	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ELLE VARIE CONTE:									Totale semi germinati	Media per la semina in germinatoio	Media per la semina in terrine
4-II-1938	8-II-1938	12-II-1938	16-II-1938	20-II-1938	24-II-1938	28-II-1938	4-III-1938	8-III-1938			
—	1	—	—	1	—	—	—	—	77 %		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	69 %	70 %	81 %
—	—	—	—	—	—	—	—	—	65 %		
—	1	2	—	1	—	—	—	—	67 %		
—	—	1	—	—	—	—	—	—	73 %	66 %	66 %
1	—	1	—	—	—	—	—	—	58 %		
—	—	—	—	—	—	—	1	—	1 %		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0 %	1 seme su 300	0 %
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0 %		
1	—	—	—	—	—	—	—	—	1 %		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0 %	1 seme su 300	1 seme su 200
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0 %		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0 %		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0 %	0 %	1 seme su 200
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0 %		

Nei germinatoi corrispondenti alle annate 1933 e 1934 ben presto si è sviluppata la muffa e quasi tutti i semi sono marciti; meno nei germinatoi del 1935 nei quali e più ancora in quelli del 1936 e 1937 diversi semi durante le prove non solo non diedero alcuna manifestazione di vitalità, ma non subirono che un minimo rigonfiamento.

Altre prove furono fatte coi semi non germinati nell'esperimento del precedente anno: assoggettati ad una nuova prova germinarono il 9 % per il 1936, il 7 % per il 1935, il 2 % per il 1934.

Conclusioni.

Dal risultato delle prime prove e del successivo controllo si viene a concludere che:

a differenza di quanto è stato segnalato dagli altri autori e cioè che i semi del *Tamus communis* L. richiedano 1 - 2 anni e perfino 2 - 3 anni per germinare e che solo in un caso essi germinarono dopo 5 mesi entro carta bibula tenuta umida e colda, i semi dell'annata e quelli della raccolta precedente, da me assoggettati alle prove, hanno iniziato la germinazione a circa un mese dalla semina;

la facoltà germinativa abbastanza alta nell'anno di raccolta ed in quello successivo diminuisce, per la partite di seme provate, fortemente fino a perdersi dal terzo anno in poi;

esistono dei semi, la cui percentuale varia nelle singole annate, che pur essendo posti in presenza di acqua ed in tutte le condizioni favorevoli per la germinazione rimangono quiescenti;

alcuni semi, tra quelli che in prove precedenti non germinarono, messi dopo un periodo di essiccamento di nuovo a contatto dell'acqua rigonfiano e germinano;

qualche seme conserva la facoltà germinativa per verî anni;

il *Tamus communis* L. presenta semi che possono a contatto dell'acqua restare inalterati solo per un certo numero di giorni o per mesi o addirittura per anni;

tale comportamento è in relazione alla varia possibilità da parte del tegumento seminale (1) di assorbire e di trasmettere l'acqua all'interno del seme;

questa proprietà deve essere legata, come per tanti altri semi è stato dimostrato (Gola [2]) al grado più o meno avanzato di maturità dei semi, maturità che viene più facilmente raggiunta nella località di provenienza (Portici) dei semi che sono serviti alle prove, sita nel Mezzogiorno d'Italia ad una latitudine ben diversa da quelle delle località in cui furono raccolti i semi su cui fu sperimentato dagli autori stranieri, qualcuna delle quali località si spinge in Europa verso il confine settentrionale dell'area di distribuzione geografica di questa specie.

Portici, R. Istituto Botanico, aprile 1938 - XVI.

---

(1) Vedi in proposito l'interessante lavoro del Tonzig: Studi sulla fisiologia del tegumento seminale - I. La Permeabilità. — *Nuovo Giornale Botanico Italiano;* Nuova serie, Vol. XLI, pp. 453 - 557, 1934.

(2) Gola G. — Ricerche sulla biologia e sulla fisiologia dei semi a tegumento impermeabile. — *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino;* Serie II, Tom. LV, 1904 - 1905.

ISTITUTO DELLE INDUSTRIE AGRARIE DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

Prof. FEDERICO SALLUSTO

La Casse ferrica e rimedi curativi

Grazie alle esperienze di Berthelot (1) e di Pasteur (2) è noto che il vino fissa con facilità l'ossigeno e che quest'elemento tiene un ruolo importante nella conservazione di esso ed è indispensabile nel processo dell'invecchiamento. Ed è noto pure l'influenza grandissima dell'ossigeno nella maggior parte delle malattie e delle alterazioni a cui il vino può andar soggetto, e che, tra l'altro, la sua presenza è assolutamente necessaria perchè nel vino si manifesti quell'alterazione che va sotto il nome di *rottura di colore o di casse.*

Si sa, infatti, che molti vini limpidi nella prova dell' aria s'intorbidano più o meno intensamente e che l'intorbidamento modifica in modo assai spiccato i caratteri chimici ed organolettici dei vini stessi, i quali, se vengono invece conservati in recipienti chiusi, a pareti impermeabili, e quindi fuori il contatto dell'aria e perciò dell'ossigeno, restano limpidi ed inalterati nella loro composizione chimica.

Sull'origine di questa alterazione dei vini e sul modo di prevenirla e curarla si è molto discusso, giacchè questa malattia ha

(1) BERTHELOT. — Action de l'oxygene sur les vins. — *Comptes rendus de l'Académie des Sciences;* t. 57, 1883; t. 58, 1884.

(2) PASTEUR. — Etude sur le vin, 1886 e 1873. — *Oeuvres;* t. 3, Masson e C., Parigi.

richiamata da molto tempo, e continua a richiamarla, l'attenzione degli studiosi, come lo attestano, in ordine cronologico, i lavori di Bouffard (1), di Sannino (2), di Peglion (3), di Laborde (4), di Semichon (5), di Ventre (6), di Passerini (7), di Fonzès - Diacon (8), di Moreau e Vinet (9) e di tanti altri; e, tra gli autori recenti, quelli di Ribereau - Gayon (10), di Dubaquié (11), di Ribereau - Gayon e Peynaud (12), di Casale (13), di Traetta - Mosca e Sallusto (14) ecc. Dallo studio del meccanismo del fenomeno è risultato ch'esso è molto complesso e non già semplice, come a prima vista potrebbe apparire, e può essere determinato da diverse cause.

---

(1) Bouffard. — Les casses des vins e leur traitement. — *Ann. de l'Ecole d'Agricolture de Montpellier;* 1892.

(2) F. A. Sannino. — Nuovi studi sulle cause e sui rimedi dell'alterazione del colore dei vini bianchi. — Tip. F. Cagnani, Conegliano, 1897.

(3) V. Peglion. — L'intorbidamento o « Casse » dei vini. — Estr. dal *Boll. della Società degli Agricoltori Italiani;* Anno II, n. 3, 1897.

(4) Laborde. — Sur la casse oxydasique. — *Comptes rendus de l'Academie des Sciences;* 14 dicem. 1896, giu. 1897, mar. 1902, giu. 1902.

(5) Semichon. — Traité des maladies des vins. — Masson e C., Parigi, 1905.

(6) Ventre. — Traité de vinification pratique e rationelle, t. II. — Lib. Coulet, Montpellier.

(7) Passerini. — Sopra la causa dell'intorbidamento dei vini cosiddetti vergini. — *Le Staz. Sper. Agr. Ital;* 1906, Fasc. I - II, Vol. 39.

(8) Fonzès - Diacon. — Sur la casse blanche. — *Revue de Viticulture;* 1917.

(9) Moreau e Vinet. — Contribution a l'etude de la casse blanche des vins. — *Bulletin de la Societè Industrielle et Agricole d'Angers;* 1917.

(10) Ribereau - Gayon. — Sur certains troubles accidentels des vins blancs. — *Revue de Viticulture;* genn. 1928.

Ribereau - Gayon. — Sur certains troubles des vins blancs. — *Feuille Vinicole;* dic. 1928.

Ribereau - Gayon. — Contribution a l'etude des Oxydations et Réductions dans les vins. — Delmas Edit., Bordeaux.

(11) Dubaquié. — Oxydation et aéreation des vins en futaille. IV Congrés de Chimie et Industrie, 1925.

(12) Ribereau - Gayon e Peynaud. — Sur la casse blanche. — *Revue de Viticulture;* mag. giug. 1932.

(13) Casale *L.* — La casse ferrica del vino. — *Ann. di Chim. App.;* Vol. 24, Fasc. 4 - 6, 1934.

(14) F. Traetta - Mosca e F. Sallusto. — Casse ossidasica. — Estr. dagli *Ann. del R. Ist. Sup. Agr. di Portici;* Serie III, Vol. VI, 1933.

Può essere, infatti, di origine ferrica (*casse ferrica o casse bleu*) per la precipitazione del tannato ferrico formatosi per ossidazione del tannato ferroso in contatto dell'aria.

Secondo Paris (1) se il vino contiene gr. 0,3 - 0,5 per litro di tannino si forma tannato ferroso, la cui ossidazione dà l'annerimento ferrico; mentre se il tannino si trova in quantità più scarse non si forma il tannato ferrico, ma precipita il fosfato ferrico bianco (*casse fosfato - ferrica o casse bianca*). Casale (2) studiando le cause che influiscono sul fenomeno della casse fosfato - ferrica ha tra l'altro osservato che la precipitazione del fosfato ferrico nei vini è massima ad un dato valore pH; che i sali organici esercitano un'azione solvente sul fosfato ferrico (onde per facilitare la precipitazione di questo nei vini consiglia di provocare la precipitazione del bitartrato potassico col raffreddamento e con l'aggiunta di acido tartarico); e che sui fenomeni di casse ferrica sono implicati, oltre che gli ioni PO_4 e Fe^{+++}, anche altre sostanze, fra le quali il calcio, il magnesio, l'alluminio e composti organici non ancora identificati. Secondo Casale queste sostanze agiscono facilitando la precipitazione del fosfato ferrico, e la loro azione è tanto più intensa per quanto più elevata è la loro concentrazione. Abbassando, infatti, la loro concentrazione nel vino si allontana il fosfato ferrico dalle condizioni di insolubilizzazione, sicchè si rendono necessarie delle concentrazioni più elevate di ioni PO_4 e di Fe^{+++} perchè possano verificarsi fenomeni di intorbidamento. Secondo altri l'intorbidamento lattiginoso deriva pure da deficienze di acido malico, che contribuisce a mantenere disciolto il fosfato ferroso; il fenomeno quindi si accentuerebbe con la diminuzione dell'acido malico dovuto alla fermentazione malo - lattica. Comunque perchè si verifichi il fenomeno della casse fosfato - ferrica occorre la presenza di forti quantità di ferro e di acido fosforico e di pochissimo tannino.

Inoltre l'intorbidamento dei vini può essere dovuto ad un fermento ossidante, che agendo sulle sostanze tanniche e più sulla materia colorante la insolublizza (*casse ossidasica*).

---

(1) Carpentieri. — Enologia Teorico - pratica. Pag. 666.

(2) Casale L. — *Ann. di Chim. Appli.;* Vol. 24, pag. 301, 1034 - XII.

Avendo avuto occasione di avere del vino bianco di Melito (Napoli), che presentava il fenomeno della casse ferrica, ho voluto vedere se la cura di questa alterazione potesse farsi oltre che con le pratiche attualmente consigliate dagli enotecnici, anche con altri mezzi.

La casse ferrica o casse bleu è stata segnalata per la prima volta da Batillat (1) nel suo Trattato sui Vini della Francia; spetta però a Bouffard il merito di avere scoperto, nel 1887, la causa di questa alterazione e di avere specificato su quali elementi si basa la sua azione. Studiando la vinificazione dell'uva Jacquez, da cui si ottiene un vino di colore violaceo che presto si intorbida all'aria, potette constatare che la comparsa della casse ferrica, oltre alla quantità di ferro e di tannino, è intimamente legata al valore dell'acidità e più precisamente al valore dell'energia acida dei vini. Essa, infatti, si manifesta meglio se la concentrazione degli ioni H^+ è più debole. A questo stesso risultato condussero più tardi le esperienze di Ventre, il quale trovò che tale malattia si rende evidente quando il valore di pH è superiore a 3. Operando inoltre su soluzioni di tannino e di solfato ferroso, di determinata concentrazione, allo scopo di studiare il ritardo apportato dalla presenza degli acidi organici alla formazione del tannato ferrico, constatò che gli acidi agiscono proporzionalmente alla loro energia. Per comprendere quindi perchè l'aggiunta dell'acido tartarico in un vino predisposto alla casse ferrica esercita, anche se in dosi relativamente deboli, un'azione preventiva basta pensare che l'acido tartarico è il più energico dei diversi acidi del vino e che, perciò, è il più efficace ad ostacolare la formazione del precipitato di tannato ferrico. Da ciò la necessità di aumentare l'acidità o meglio la concentrazione degli ioni H per curare i vini affetti da casse ferrica; questo scopo si raggiunge aggiungendo al vino gli acidi tartarico o citrico, i quali, sciogliendo il tannato ferrico formatosi, e impedendo che se ne formi dell'altro, se l'annerimento fu soltanto parziale, possono farlo diventare limpido. Qualche volta però questa cura non è possibile perchè potrebbe essere necessaria una elevata quantità di acido, che altererebbe

(1) Ventre J. — *Traité de Vinification;* T. II, pag. 269.

il sapore del vino. In questo caso Sannino consiglia di completare l'intorbidamento per mezzo dell'aria (travaso all'aria o arieggiamento del vino, insufflandovi aria con la pompa) e di filtrare o chiarificare. Casale (1), invece, senza ricorrere all'ausilio dell'ossigeno, precipita i composti ferrici dal vino o portandolo ad un determinato valore pH, o diminuendo la concentrazione dell'ione PO_4, o praticando chiarificazione con caseina fosforata. Per mantenere, poi, in soluzione i composti ferrici aumenta la concentrazione dei sali organici, oppure allontana dal vino alcune sostanze che sono implicate nel fenomeno della casse ferrica. Recentemente è stato consigliato di precipitare il ferro con esatte dosi di ferrocianuro potassico, il quale così verrebbe completamente eliminato, ma è facile comprendere come in pratica risulti difficilissima un dosaggio preciso del rimedio. Senza dire poi che in Italia, e così pure in altri paesi, l'uso del ferrocianuro potassico è stato proibito, perchè pur non essendo, in certi limiti, venefico per sè stesso, nel vino si può decomporre dando cianuri venefici.

Per evitare l'impiego degli acidi organici e dell'ossigeno, Malvezin (2), studiando l'effetto di alcune sostanze sul fenomeno della casse ferrica, ha trovato che l'idrato ferroso viene assorbito dal carbone attivato, per cui uno o più trattamenti con tale carbone possono eliminare tutto il ferro al minimo esistente nel vino ed evitare l'annerimento.

Tenendo presente i risultati ottenuti da Malvezin mi è parso interessante vedere se la cura della casse ferrica, oltre che col carbone attivato, potesse farsi anche con idrato di alluminio, caolino, carbone animale, gelatina e tannino, sostanze capaci di formare degli adsorbati, già precedentemente adoperate con successo nella cura della casse ossidasica (3).

Prove orientative fatte lasciando il vino in contatto con ognuna di queste sostanze per un giorno, agitando spesso e filtrando di poi, mi hanno mostrato che restava inalterato, anche esposto all'aria per parecchi giorni, soltanto quello trattato con idrato di

---

(1) Casale L. — *Loco citato.*
(2) Carpentieri. — *Loco citato* pag. 666.
(3) F. Traetta - Mosca e F. Sallusto. — *Loco citato.*

alluminio e con carbone animale; mentre quello in contatto col caolino restava perfettamente limpido solo per qualche giorno (aumentandone però la quantità si otteneva lo stesso effetto del carbone animale e dell'idrato di alluminio) e quello con gelatina e tannino presentava lo stesso grado di intorbidamento del vino non trattato, alterandosi dopo alcune ore, anche se adoperati in dosi elevate.

L'impiego dell'idrato di alluminio non può destare preoccupazioni, perchè non altera il vino nei suoi caratteri organolettici e non lo rende dannoso alla salute, anche se adoperato in quantità relativamente grandi (1).

Per stabilire le condizioni migliori circa l'impiego delle suddette sostanze, le ho aggiunte in proporzioni diverse ad 1 litro di vino, le ho lasciato in contatto per 24 ore agitando continuamente, dopo di che ho filtrato ed ho lasciato all'aria il vino per 24 ore. Nello specchietto che segue riporto i risultati ottenuti.

Sostanze impiegate	Proporzioni per litro	Proporzioni per ettolitro	Risultato
	gr.	gr.	
Idrato di alluminio	0,20	20	Vino legg.te torbido
	0,50	50	Vino limpido
	1,00	100	Vino limpido
Caolino	0,50	50	Vino torbido
	1,00	100	Vino legg.te torbido
	1,50	150	Vino limpido
Carbone animale .	0,20	20	Vino torbido
	0,50	50	Vino legg.te torbido
	1,00	100	Vino limpido
Gelatina e tannino	0,20-0,25-0,30	20-25-30	Vino torbido
	0,40-0,50-0,60	40-50-60	

(1) F. Traetta - Mosca e F. Sallusto. — *Loco citato.*

Dal quadro su esposto si rileva che non tutte le dosi sperimentate per ciascuna sostanza si sono dimostrate sufficienti a curare la casse ferrica; gr. 0,50 di idrato di alluminio, gr. 1,50 di caolino e gr. 1 di carbone animale per litro hanno risposto bene allo scopo. E poichè trattando il vino con gr. 0,50 $^{0}/_{00}$ di idrato di alluminio non si è rinvenuto quest'elemento nelle ceneri, si può consigliare il suo uso in questa dose; epperò essendo il carbone animale perfettamente innocuo è preferibile ricorrere a questa sostanza, già largamente usata in enologia. In ogni caso quando si vuol curare un vino affetto da casse ferrica con carbone animale o con idrato di alluminio o con caolino sarà bene procedere a saggi preliminari per stabilire la quantità minima indispensabile per ottenere l'effetto desiderato. Questa precauzione è assolutamente necessaria perchè l'intensità di questa alterazione varia da vino a vino, dipendendo come già si è detto da molteplici cause.

Per vedere in che modo agiscono il carbone, il caolino e l'idrato di alluminio sulla casse ferrica e per assicurarmi ancora una volta che l'idrato di alluminio non modifica i caratteri chimici ed organolettici del prodotto, ho ritenuto opportuno analizzare separatamente il vino testimone e quello curato con le suddette sostanze. Nella tabella seguente sono riportati i valori ottenuti.

Analisi dei vini

	Testimone	Con idrato di alluminio	Con carbone animale	Con Caolino
Caratteri chimici				
Densità a 15° . . .	1,0014	1,0020	1,0006	1,0018
Alcool % C. C. . .	9,50	9,50	9,50	9,50
Acidità totale gr. ‰.	9,87	7,62	6,34	7,56
Acidità volatile gr. ‰	1,32	0,96	1,04	1,15
Acidità fissa gr. ‰.	8,22	6,42	4,95	6,13
Estratto secco per pesata gr. ‰ . . .	26,55	25,37	24,64	25,81
Ceneri gr. ‰ . . .	3,46	3,71	3,90	3,37
Bitartrato potassico gr. ‰.	2,88	3,02	2,64	2,70
Ferro (Fe_2O_3) gr. ‰	0,643	0,558	0,0164	0,410
Fosfati gr. ‰. . .	0,190	0,199	0,194	0,185
Tannino gr. ‰ . .	2,25	1,70	0,636	1,59
Caratteri organolettici				
Limpidezza	limpido soltanto per alcune ore	limpido	limpido	limpido
Colore.	giallo-dorato	giallo-dorato	giallo-chiaro	giallo-dorato
Odore.	leggermente aromatico	leggermente aromatico	leggermente aromatico	leggermente aromatico
Sapore	metallico e mediamente tannico	metallico e mediamente tannico	leggermente metallico	metallico e mediamente tannico

Dai dati analitici su riportati si rileva che il trattamento con Caolino e con Idrato di alluminio non ha apportato delle sostanziali modifiche alla composizione chimica ed ai caratteri organolettici del vino in esame. Le differenze non troppe notevoli che si riscontrano nel contenuto in ferro, nell'acidità totale, nelle ceneri, nell'estratto e nel tannino possono farci spiegare il meccanismo di azione dell'idrato di alluminio e del caolino sul fenomeno della casse ferrica. Queste due sostanze, scioglendosi in parte nel vino, facilitano la precipitazione del tannato ferrico, la quale come già è stato messo in evidenza da Casale, è tanto più intensa per quanto più elevata è la quantità di alluminio e di altre sostanze che si trovano disciolte nel vino. Adoperando, infatti, quantità eccessive di idrato di alluminio o di caolino si può eliminare dal vino quasi tutto il ferro in esso disciolto.

Interessante è pure il comportamento del carbone animale, che, analogamente a quanto Malvezin ha precedentemente osservato per il carbone attivato, agisce assorbendo il tannato ferroso, sino ad allontanarlo del tutto dal vino. Per convincersi di ciò basta dare uno sguardo ai valori che si riferiscono al contenuto di ferro e di acido tannico.

Degna di rilievo è la diminuzione abbastanza notevole di acidità totale che si riscontra nel vino trattato con carbone animale. Ma su ciò ritornerò in una prossima nota.

Riassunto.

Si dimostra possibile la cura della casse ferrica provocando adsorbati con carbone animale ovvero facilitando la precipitazione del tannato ferrico con idrato di alluminio e caolino.

ISTITUTO DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

Prof. SALVATORE RICCARDO

SULLE VARIAZIONI BATTERICHE

(Alcune osservazioni sul *B. Comesii* Rossi, pectico aerobico)

Per lungo tempo ci si è accontentati, per seguire la evoluzione di un batterio, di partire da una *colonia*, ammettendo che questa rappresenti la discendenza d' *un solo* individuo, isolato per diluizione. Si sa che ciò non risponde, il più delle volte, alla realtà. La separazione dei batteri col procedimento della diluizione non è mai completa, e quindi una colonia può essere originata dalle successive divisioni di parecchie cellule, le quali dànno luogo ad una popolazione geneticamente eterogenea, con discendenti di varia costituzione. Ora, basta modificare opportunamente un substrato nutritivo per provocare la scomparsa di alcuni discendenti a beneficio di altri e credere ad una *variazione*, laddove invece si è partiti da un materiale geneticamente eterogeneo. Di tutte le esperienze sulle variazioni batteriche, le sole che siano al riparo da questa causa di errore sono quelle eseguite partendo da una sola cellula, isolata o per mezzo di un micromanipolatore ovvero con uno dei comuni metodi per coltura monocitogenetica (Hansen, Lindner, Burri).

Senza voler ripetere quanto altri (1 - 3) hanno ampiamente scritto sulle variazioni microbiche, ci limitiamo a ricordare che

(1) HADLEY. — Microbic dissociation. The instability of bactérial species with special reference to active dissociation and transmissible autolyses. — *Journ. of Infect. diseases;* 40, n. 1. 1927.

(2) G. PETRAGNANI — La dissociation bactérienne. (Relation présentée au IV Congrès Italien de Microbiologie de Milan). — *Bollettino della Se-*

le variazioni batteriche possono essere *spontanee*, ovvero provocate da cause esterne; le *mutazioni*, nel significato attribuito da De Vries, sono delle variazioni che si presentano ad intervalli e sono durevoli, cioè difficilmente reversibili.

Nel 1921, Arkwright (1), studiando diverse specie di batteri intestinali, trovò che ciascuno di essi poteva presentarsi sotto due forme differenti, e queste potevano trasformarsi l'una nell'altra. Le due forme sono state chiamate S ed R da Arkwright. *S* deriva da « smooth = liscio », *R* deriva da « rough = rugoso », e tale denominazione si riferisce alla morfologia delle colonie. Le colonie *S* sono rilevate, liscie e rotonde, mentre le colonie *R* sono piuttosto piatte, iridescenti, a bordi irregolari. La forma intermedia viene denominata *O*.

La *colonia fantasma* (P), osservata specialmente nel *B. anthracis* e nel *B. subtilis*, viene così chiamata per il suo sviluppo esilissimo che spesso sfugge alla osservazione ad occhio nudo (Favia).

In quanto alle cause esterne, capaci di provocare variazioni, sono molteplici, dovute a fattori fisici, o a prodotti chimici, ovvero ad invecchiamento delle colture sia in substrati solidi che liquidi, ovvero a fattori biologici e sierologici.

Marchal (2), che ha studiato la dissociazione in un germe sporigeno, ha visto, per es., come le incurvazioni più o meno pronunciate dei bacilli, si formino sotto l'influenza: *a*) della tensione superficiale del mezzo nutritivo; *b*) della cosiddetta « forza morfologica » spiegata dal germe; *c*) della forza di coesione; ecc.

Varî Autori si sono occupati, in quest'ultimo decennio, delle forme *S* ed *R* di Arkwright e della dissociazione batterica, per

---

zione Italiana della Società Internazionale di Microbiologia; Vol. IV, fasc. X, Ottobre 1932, pp. 288 - 365.

(3) N. Favia. — Delle variazioni microbiche. — *Annali d'Igiene;* Roma, Anno XLII, n. 8, agosto 1932, pp. 517 - 538.

(1) Arkwright. — *Jour. Path. and Bact.;* XXIV, 1921.

(2) J. G. Marchal. — La dissociation bactérienne chez un germe sporulé. II. Formation des colonies de type « Ra » et de type « Rb » ayant pour origine une seule plastide. — *Giorn. Batt. e Immun.;* Vol. XVII, nov. 1936, p. 636.

quanto — come giustamente osserva Marchal (1) — « ci sembra difficile parlare di *dissociazione microbica* fondandoci sopra un carattere così contingente come l'aspetto liscio o granuloso, piatto o convesso delle colonie batteriche ».

Vietorisz (2) ha potuto osservare come il b. tifico possa dissociarsi in diverse varianti adoperando il substrato di Wilson - Blair, a base di glucosio, ferro, bismuto e verde brillante. E questa dissociazione avviene più facilmente se si adoperano piccole quantità di cistina (0,2 p. 1000).

Winogradsky, che si è occupato di un lavoro di Stapp e Zycha (3) sul polimorfismo batterico, così conclude:

« La conclusions des auteurs que leurs observations n'appor-
« tent aucune preuve d'un cycle pléomorphe est donc pleinement
« justifiée. On pourrait la renforcer en ajoutant que leurs re-
« cherches mettent bien en relief les défauts de méthode qui sont
« à la base de la théorie des *life cycles* qui a malheureusement
« fait école ».

Stapp e Zycha hanno scelto, per il loro studio, un bacillo ben noto, il *B. mycoides*, partendo da una coltura monocitogenetica ottenuta col micromanipolatore di Péterfi - Zeiss.

Essi fissano i caratteri del suo sviluppo *normale* in un substrato appropriato: dalla germinazione della spora, alla vegetazione in filamenti e bacilli e quindi alla formazione delle spore. Gli Autori hanno osservato nei varî ceppi qualche tendenza a variare (p. e. produzione di colonie *R* ed *S*, filamenti destrogiri o levogiri), ma, in definitiva, il piccolo ciclo ricomincia sempre uguale.

« Cela n'empêche pas — scrive Winogradsky — que l'on trouve
« dans les mêmes conditions, à côté de bacilles typiques, des in-

---

(1) J. G. Marchal. — Variation et Mutation en Bactériologie. — Paris, Librairie Le François, 1932, p. 274.

(2) Koloman Vietorisz. — Die Cystinempfindlichkeit und die Dissoziation der « Salmonella typhi » auf dem Wilson-Blairschen Nährboden. — *Centralbl. für Bakt.;* I. Band. CXXXIX, 1938, p. 151.

(3) C. Stapp et H. Zycha. — Morphologische Untersuchungen an Bacillus mycoides; ein Beitrag zur Frage des Pleomorphismus der Bakterien. — *Arch. f. Mikr.;* II, 1931, pp. 33 - 536. Recensito in *Bulletin de l'Inst. Pasteur;* Paris, T. XXXI, n. 1, 1933, pp. 14 - 15.

« dividus tout différents: petits, presque cocciformes, chargés de « gouttes d'huile, prenant mal le Gram. Y a-t-il passage à une « forme nouvelle? Non, il y a simplement dégénérescence, car « toutes les unités de ces germes, isolés au moyen du micromani- « pulateur, n'ont jamais montré aucun développement.

« Un autre cas de même genre: dans le bouillon dextrosé « additionné de 1,8 % de molybdate de magnésie, on remarque la « production de corpuscules arrondis cocciformes, qui se déta- « chent des bacilles. Sont-ce des gonidies, mode de reproduction « différent de la scissiparité? Non, car aucun de ces coccus isolés « au moyen du micromanipulateur ne s'est montré capable de re- « production.

« La transformation morphologique la plus inattendue est « provoquée par du $MgSO_4$, ajouté au bouillon dextrosé, à la « forte dose de 12,4 %. Les bacilles s'y allongent en filaments « extralongs qui commencent bientôt à bourgeonner en donnant « naissance à des corps régulièrement ronds, chargés de granu- « lations brillantes, et cela jusqu'à transformation complète en « une sorte de culture pure composée de grosses vésicules (*Blasen*) « atteignant jusqu'à 20 μ de diamètre, d'un aspect très curieux. « Serait-ce cette fois, enfin, quelque stade reproductif hautement « différencié du bacille? Encore non, car isolées, ces vésicules ne « se montrent pas viables: les auteurs ont eu la persévérance de « suivre leur sort durant un à plusieurs mois; le résultat final a « été toujours la désorganisation en un amas de granules huileux ».

Jsrailsky (1 - 2) si è occupato della dissociazione di alcuni batteri del terreno, prendendo in considerazione sopratutto i batteri radicali delle leguminose. A parte la difficoltà, a tutti nota, dello studio dei batteri radicali, in quanto altre colonie estranee possono identificarsi con quelle dovute ai veri microrganismi dei noduli radicali, l'Autore non dice di aver adoperato colture monocitogenetiche.

---

(1) W. P. Israilsky und Lidia Starygin. — Die Dissoziation bei einigen Bakterienarten. Vorläufige Mitteilung. Central. für Bakt., II Abt., Bd. 81 (1930), p. 1 - 11.

(2) W. P. Israilsky und Katharine Leonowitsch. — Dissoziation bei einigen Bakterienarten. II. Mitteilung. Centralbl. für Bakt., II Abt., Bd. 88 (1933) pp. 216 - 35.

Detto Autore, in collaborazione con Starygin, ha trovato che il *B. radiobacter* e diverse razze di *B. tumefaciens* e di *B. radicicola*, non solo sono capaci di formare colonie liscie ed increspate, ma di modificare anche alcune proprietà biochimiche, come p. e. la formazione più o meno abbondante di acidi da qualche zucchero (per *B. tumefaciens* isolato da *tubercoli* di lupini); ha trovato, inoltre, che *Streptococcus lactis* può formare colonie di diversa forma, ma che le colonie figlie dànno luogo a forme di transizione.

Israilsky, ancora, in collaborazione con Leonowitsch, ha ottenuto forme *S*, *O*, ed *R* dai batteri radicali di *Vicia*, *Medicago*, *Melilotus* ed *Onobrychis*.

Sulla purezza dei ceppi, studiati dall'A., abbiamo serî motivi di esprimere i nostri dubbi, dato che Israilsky stesso riferisce quanto segue:

« Alle diese Formen unterscheiden sich so sehr voneinander, « dass sie ihrem äusseren Aussehen und einigen anderen Eigen- « schaften nach völlig verschiedene Bakterienarten zu sein scheinen « und infolgedessen von den früheren Forschern für fremde « Bakterien oder als Verunreinigung der Ausgangskulturen ange- « sehen wurden ». (Tutte queste forme si distinguono siffattamente fra di loro che, nel loro aspetto esteriore ed in alcune altre proprietà, sembrano essere specie batteriche del tutto diverse, per cui sono state dai precedenti Autori considerate come batteri estranei o come impurità delle colture di origine).

Israilsky ha trovato anche, per alcuni batteri di tubercoli (*Vicia*, *Soja*), delle forme filtrabili.

In quanto alle differenze ed ai punti di contatto che possono esservi fra le colonie di fase *S*, di fase *R* e di fase *O* sono lungi, molte volte, dal poter decidere se si tratti di una differenziazione tipica ovvero della conseguente evoluzione della colonia stessa, che tende a trasformarsi lievemente coll'ingrandirsi della medesima. Si veda, per es., la fig. 1 a p. 46 dell'ultima edizione del libro di Dible (1), dalla quale appare evidente come la colonia A (dall'Autore definita *S*) possa essere considerata anche come uno stadio precedente della colonia C (di fase *R*).

(1) J. H. Dible. — Recent Advances in Bacteriology. Churchill, London, 1932, p. 46.

Con ciò non vogliamo togliere nulla del loro valore ai notevoli contributi comparsi in questi ultimi anni sulla dissociazione batterica, specialmente nel campo della batteriologia patologica, ma vogliamo solo richiamare l'attenzione sul fatto che, per avere risultati veramente probativi, necessita innanzi tutto partire da colture monocitogenetiche e poi adoperare dei substrati nutritivi il più possibilmente *standard*, tali da potersi riprodurre con fedeltà da chi avesse vaghezza di controllare la sperimentazione. Ora, non è chi non veda come, adoperando p. e. il peptone di una Ditta piuttosto che di un'altra, possa variare sensibilmente il brodo di carne agli effetti dello sviluppo batterico, e ciò persino usando varî peptoni di una stessa Ditta.

In quanto alla necessità delle colture monocitogenetiche, quando si vogliano studiare con rigore le variazioni batteriche, siamo d'accordo con quanto dice Marchal (1):

« Ce point des plus importants a été trop souvent négligé. « La liste immense des mutations, signalées chez les Bactéries, se- « rait certainement moins longue si les auteurs avaient attaché « une grande importance à l'obtention de cultures issues d'un « germe unique ».

Noi non vogliamo, d'altra parte, essere pessimisti come Winogradsky (2), il quale si esprime molto severamente contro la teoria dei *life cycles*, che « n'est en somme qu'une spéculation qui « n'est susceptible que d'entraver les études morphologiques sé- « rieuses, en brouillant les idées par des assertions gratuites ».

* * *

È noto come fra i microrganismi ritenuti maggiormente stabili, non solo per la loro morfologia, ma anche per le proprietà culturali e biochimiche, si debbano annoverare il bacillo del carbonchio e il *sottile*.

Mazzetti (3), che ha eseguito uno studio accurato sulla dis-

(1) *Loco citato*, p. 275.

(2) *Loco citato, in Bulletin de l'Institut Pasteur;* Paris, T. XXXI, n. 1, 1933, p. 14.

(3) G. Mazzetti. — Contributo alla conoscenza dei fenomeni dissociativi del « Bacillus anthracis ». — *Boll. dell'Istituto Sieroterapico Milanese;* Vol. XI, Fasc. XI, 1932, pp. 767 - 804.

sociazione del *B. anthracis*, prendendo in considerazione un ceppo asporigeno « C. A. » e ceppi normali molto virulenti, e purificando i tipi di colonie *R*, *RS* ed *S* mediante culture di isolamento in serie su piastre di agar al 2 %, ha avuto dei risultati discordanti fra il ceppo attenuato « C. A. » e i ceppi normali e virulenti di carbonchio. E, precisamente, Mazzetti conclude che:

« 1. — Il ceppo (sarebbe il « C. A. ») già profondamente « influenzato da un trattamento col bicromato di potassio e dopo « tre anni di trapianti in agar, pressocchè mensili, si è presen- « tato dissociato in tipi di colonie con caratteri biochimici e bio- « logici diversi.

« 2. — Gli stipiti normali e virulenti di bac. del carbon- « chio, risultati, all'analisi delle colonie, omogenei, sottoposti ad « passaggio bigiornaliero in brodo, hanno mostrato, invece, va- « riazione nella morfologia delle colonie, ma non negli altri ca- « ratteri analizzabili ».

Secondo l'Autore, questa diversità di risultati sarebbe giustificata pensando al trattamento preventivo fatto al ceppo «C. A.». Il ceppo C. A. sarebbe l'esempio di una dissociazione profonda, accentuantesi col tempo, mentre gli altri ceppi costituirebbero lo esempio di una dissociazione superficiale, *con decisa tendenza a ritornare, col tempo, alla forma originale.*

« Il processo di purificazione infatti — scrive Mazzetti — « invece di portare ad una più netta distinzione del tipo delle co- « lonie, come è avvenuto nel ceppo C. A., ha dato risultato opposto, « rendendo evidente il ritorno dei tipi variati (RS, SR ed S) alla « forma originaria R. Questo diverso quadro di dissociazione non « è, probabilmente, appannaggio esclusivo del bac. del carbonchio, « ma comune a molti altri microrganismi. Esso non solo non in- « tacca la ben nota stabilità del bac. del carbonchio, ma dimostra « che, almeno esso non venga influenzato da agenti con speciale « tendenza ad alterare le sue capacità vitali, questo germe è do- « tato di facoltà di ricupero abbastanza pronunziate ».

La pubblicazione di Mazzetti ha il merito di aver messo nei suoi giusti termini il problema delle variazioni riguardanti bacilli a carattere di maggiore stabilità, come quello del carbonchio, che, per il passato, ha formato oggetto di una larga serie di la-

vori, nei quali sono stati studiati alcuni aspetti atipici di questo microrganismo.

Di un altro microrganismo del gruppo del *subtilis*, appartenente alla categoria dei fermenti pectici aerobici — *Bac. Comesii* Rossi — si occuparono nel 1909 Carbone e Zona (1), i quali ricercarono se, ed in che cosa, i microbi di ognuna delle sedici culture monocitogenetiche da essi ottenute differissero fra di loro. A tale scopo coltivarono ognuno dei ceppi isolati nei seguenti terreni, osservandone lo sviluppo dopo un determinato numero di giorni: patata, agar (striscio ed infissione), gelatina (infissione e piastre), canapa, brodo, latte.

Per poter bene apprezzare le differenze tra una razza e l'altra, Carbone e Zona fecero in modo che tutte le culture in un determinato terreno fossero contemporanee, e che se ne rilevassero i caratteri contemporaneamente. La principale delle conclusioni riportate da questi Autori è la seguente:

« Il microbo da noi studiato, e che, secondo le antiche ve-
« dute, si sarebbe dovuto considerare come una *specie unica*, consta
« in realtà dal miscuglio di almeno due *razze* distinte, benchè
« molto simili tra loro. Una di esse su patata dà una patina di
« colorito giallo - verdastro, con numerosi rilievi crateriformi; in
« gelatina non produce bolle gassose e dà fluidificazione abbon-
« dante; in brodo produce abbondante deposito a grosse zolle ir-
« regolari, e ristretta zona superficiale intorbidata a nubecola.

« L'altra razza, in patata, produce una patina con rilievi cra-
« teriformi meno numerosi della prima, e di colorito identico a
« quello della patata, con tendenza al bianco puro. L'infissione in
« gelatina dà un minor numero di bolle gassose e una fluidifica-
« zione minore. Le colture in brodo dànno un intorbidamento lieve
« ma uniforme in tutta la colonna del liquido, e scarso deposito
« al fondo ».

---

(1) D. Carbone e T. Zona. — La cultura monocitogenetica degli schizomiceti. (Contributo allo studio della variabilità degli schizomiceti). Nota sperimentale. — *Annali della R. Scuola Sup. d' Agricoltura in Portici;* Vol. IX, 1909.

In quanto alla morfologia delle colonie nulla di diverso da quanto scrisse Rossi (1) nel 1903, e cioè, tanto in agar quanto in gelatina, possono trovarsi dei tipi che, secondo le moderne concezioni di Arkwright, dovrebbero rapportarsi alle forme S, O ed R. Rossi scriveva nel 1903:

« *Piastre di gelatina*: Dopo 44 ore di sviluppo le *colonie profonde* sono rotonde, più spesso ovalari, più o meno regolari, a margini lisci, trasparenti, gialliccie, granulose a granuli grossi, con o senza nucleo centrale opaco, rare volte con doppio contorno evidentissimo (nucleo centrale assai sviluppato). Quando si avvicinano alla *superficie* emettono delle barbe laterali intrecciate che, tanto ad occhio nudo quanto a piccolo ingrandimento, le fanno assomigliare a muffe bianche ».

Carbone e Zona (2), in piastre di gelatina di quattro giorni, distinguono due gruppi principali, più uno intermedio tra i due. « Le colonie del primo tipo sono bianche, piatte, rotonde, costituite da zone concentriche alternatamente trasparenti ed opache. La zona centrale è la più trasparente, ed al centro di essa si trova un nucleo contratto ed opaco. Margine intero; consistenza mucilaginosa; lucentezza umida. Le colonie del secondo tipo appaiono molto contratte, a struttura omogenea od indistintamente granulosa, a margine più o meno, ed irregolarmente, lobato. In alcune di esse il margine presenta qua e là dei brevissimi filamenti ramificati, accennando così a forme di passaggio verso il primo tipo».

In quanto alle colonie su piastre di agar, Rossi, fin dal 1903, scriveva:

« *Colonie in agar semplice, a 22°*. P r o f o n d e : poco caratteristiche, a forma di cote, più o meno irregolare, con prolungamenti sottili anch'essi irregolari. Si possono espandere profondamente, anche dopo 24 ore, colle digitazioni dei « Kartoffel ». In questo caso la struttura è finamente granulosa, riuscendosi qui difficilmente a sorprendere un disegno a testa di medusa. S u p e r f i c i a l i: quando sono piccole e restano contratte, spesso

(1) G. Rossi. — Primo contributo allo studio della decomposizione di frammenti ricavati da organi vegetali viventi. — *Annali della R. Scuola Sup. d'Agricoltura in Portici;* Vol. V, Portici, Della Torre, 1903.

(2) *Loco citato*, pp. 31 e 32.

hanno un disegno a testa di medusa difficilmente distinguibile da quello del *sottile*. Qualche altra volta (soprattutto se sono affollate) restano contratte, coi margini frastagliati e trasparenti a mò di quelle del tifo, col disegno centrale per altro ancora visibile.

Colonie in agar semplice a 36°. Crescita forse un pò meno rigogliosa che a 22°, ma che lascia gli stessi caratteri alle colonie.

Colonie in agar glucosato a 22°. Vegetazione assai più rigogliosa e lussureggiante tanto che anche nelle colonie giovani difficilmente si riesce a scorgere il disegno a testa di medusa. Quando sono appena adulte si presentano rilevate a mò di testa di spillo, rotonde o reniformi, a lucentezza grassa, quasi opache al centro, trasparenti alla periferia, bianco - giallastre chiare, di consistenza filante, a margini interi e sono finamente granulose. Si notano tutte le forme di passaggio da queste colonie isolate a quelle completamente espanse su tutta la piastra, più o meno spesse e più o meno digitate, e più o meno granulose ».

Appare evidente da quanto sopra come il tipo di colonia possa variare — per il *Bacillus Comesii* Rossi — entro certi limiti; inoltre, dalle esperienze di Carbone e Zona (1), risulta come si possano avere razze — partendo da culture monocitogenetiche — che fluidifichino in modo diverso la gelatina ed abbiano potere macerativo sulla canapa e sul lino più o meno marcato.

* * *

Avendo a mia disposizione dei ceppi di *Bac. Comesii*, non monocitogenetici ed altri monocitogenetici, ho voluto osservare se i primi fossero puri sottoponendoli a coltura monocitogenetica e in che misura facessero variare la morfologia delle colonie, e se gli altri — chiusi in fiale fin dal 1909 — fossero vivi e conservassero i principali caratteri morfologici e colturali di ventinove anni or sono.

Ceppi non monocitogenetici.

Si sono adoperate due colture in lino, del 30 - IX - 1932, costituenti l'una lo stipite « A » e l'altra lo stipite « D - 923 ». Si

(1) *Loco citato.*

ringiovanivano le colture in tubi di canapa e di patata, e da queste ultime (1), di 48 ore, si allestivano delle piastre in agar comune, che si tenevano a 32° C. per 7 giorni. I risultati in piastra furono i seguenti:

Le colonie dell' *A* erano per lo più profonde, di color bianchiccio, piuttosto piccole (1 mm. fino a 2 mm. e mezzo di diametro) che, a 67 diametri, si presentavano coi margini frastagliati. Le colonie del *D* erano per lo più a margini molto frastagliati, e di color bianchiccio.

Dalle piastre insemenzate con *A* si isolarono i seguenti ceppi, coltivandoli in agar comune: A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7. Dalle piastre insemenzate con *D* si isolarono in agar comune i seguenti ceppi: D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6. I tubi si posero a 32° C., e dopo 72 ore si osservarono. Le colture A_2, A_3, A_4, A_5, A_6 risultarono perfettamente identiche ad A_1, mentre A_7 risultò una colonia cromogena dovuta a *Sarcina rosea*, per inquinamento involontario. Le colture D_2, D_3 e D_4 risultarono perfettamente identiche a D_1, la quale presentava una patina poco rilevata, bianchiccia e trasparente, a margini frastagliati. D_5 e D_6 avevano una patina color *orange* dovuta a *Sarcina rosea*.

Coi ceppi A_1 e D_1 si fecero colture di propagazione in tubi di canapa e di patata, che si posero a 32° C.

Le colture in patata di A_1, al 4° giorno, davano abbondante patina bianchiccio - sporca, granulare, e cioè rilevata a teste di spillo, di consistenza butirrosa. Al microscopio, con preparato colorato con fucsina, si osservavano moltissime spore colorate e ba-

---

(1) Le colture in patata, osservate al microscopio, dopo 48 ore, davano il seguente risultato:

A { preparato a fresco — bacilli mobili di dimensioni varie, da μ 2,9 fino a 4. preparato colorato con fucsina — i varî campi appaiono puri e il bacillo non è ancora sporificato.

D { preparato a fresco — i bacilli si presentano per lo più in lunghi filamenti, che possono raggiungere anche 40 e 60 μ di lunghezza. I bacilli lunghi sono immobili, mentre i corti sono dotati di movimento. preparato colorato con fucsina — presenza di forme clostridiche e qualche plectridio. Assenza di spore libere.

cilli delle dimensioni medie di μ 2,8 - 3,8 × 0,6 - 0,7. Assenza di filamenti lunghi. Numerose forme clostridiche.

Le colture in canapa di A_1, dopo 8 giorni, davano macerazione pronunziata; il distacco delle fibre avveniva dopo sbattimento non molto energico dei tubi.

Le colture in patata di D_1, al 4° giorno, davano abbondante patina bianchiccio - sporca tendente al roseo, rilevata, ma non granulare a teste di spillo come in A_1; consistenza butirrosa. Al microscopio (preparato colorato con fucsina): bacilli di dimensioni varie: μ 3,8 × 0,7 - 9,5 × 0,7 e filamenti lunghi anche fino a μ 150.

Le colture in canapa di D_1 — dopo 8 giorni — davano evidente macerazione: il distacco delle fibre avveniva dopo sbattimento non molto energico dei tubi.

Differenze colturali e morfologiche fra A e D non monocitogenetici.

Patata:

A. — dopo 48 ore a 34° C., patina poco rilevata, dello stesso colore del substrato, senza eruzioni, a lucentezza umida. Al microscopio, con goccia pendente: bacilli mobili, di dimensioni varie, ma mancano le forme molto lunghe. Con preparato colorato (fucsina diluita 1 : 5), bacilli di dimensioni varie: μ 2,8 - 9,6 - 19,0 × 0,6. Non si notano ancora spore. Dopo 25 giorni, i pezzi di patata (in tutti e due i tubi insemenzati) sono quasi completamente ridotti in poltiglia (dipende certo dalla qualità della patata, perchè non tutte le patate vengono disfatte in un termine così breve di 25 giorni).

D. — dopo 48 ore a 34° C., patina rilevata, dello stesso colore del substrato (con tendenza al giallo terreo), con eruzioni, a lucentezza grassa. A goccia pendente: bacilli mobili, corti e lunghi. Si notano delle forme molto lunghe, che non si riscontrano nell' A su patata di 48 ore.

Molti bacilli hanno già sporificato, e le spore si colorano con fucsina diluita 1 : 5.

Dopo 25 giorni, i due frammenti di patata insemenzati, si sono assottigliati sensibilmente, ma non si sono ridotti in poltiglia, come per l' A.

Brodo:

A. — dopo 48 ore a 34° C., liquido torbido, con deposito al fondo, sollevantesi a forma di nubecola con lo scuotimento. Al microscopio, con goccia pendente: bacilli mobili, per lo più addossati all'orlo della goccia; dimensioni come quelli in patata, colla variante che si riscontrano anche forme lunghe fino a 50 μ e più.

Con preparato colorato (fucsina diluita 1 : 5) nessun accenno di sporificazione.

D. — dopo 48 ore a 34° C., liquido leggermente torbido, con pellicola superficiale e deposito al fondo. Con preparato colorato, si notano molte spore, ben colorate con fucsina diluita 1 : 5.

Agar comune:

A. — Per striscio: dopo 48 ore a 34° C., patina rilevata, ma sottile, a lucentezza umida, con bordi leggermente frastagliati.

Al microscopio (goccia pendente): bacilli mobili (movimento meno accentuato che in brodo) e dimensioni varie. Prevalgono le forme corte (μ 2,4 - 3,8 × 0,6); benchè più scarse, sono presenti anche le forme lunghe.

In piastra: dopo 4 giorni, presenza di piccole colonie, abbastanza uniformi come morfologia se osservate macroscopicamente. Osservate con oculare 3 e obb. 2, molte sono profonde, lenticolari e a cote, di color giallo - paglierino chiaro, altre superficiali, con margini sfrangiati e con nucleo centrale più scuro.

D. — Per striscio: dopo 48 ore a 34° C., patina rilevata, ma sottile, a lucentezza umida, con bordi leggermente frastagliati. (È perfettamente identica a quella dell' A osservata macroscopicamente).

Al microscopio: bacilli delle dimensioni medie di μ 3,8-4,7×0,6. Presenza di spore ben colorate con fucsina diluita 1 : 5.

In piastra: dopo 4 giorni, colonie per lo più piccole, molte delle quali sono profonde, a cote od ellissoidi, isolate o agglomerate in vario modo. Alcune colonie superficiali, del diametro medio di 1 mm., ed anche meno, rassomigliano alquanto a foglie di fico, con tinta un pò più chiara di quelle profonde, e con nucleo più *foncé*. Qualche altra colonia superficiale è rotondeggiante, di uniforme color paglierino chiaro, senza nucleo centrale.

Osservazioni sulle colonie di A e D.

Se si eccettui qualche colonia un pò più espansa nelle piastre del D, rispetto ad alcune dell' A, quasi nessuna differenza si nota sia macroscopicamente che a 67 diametri fra le colonie dei due ceppi. Accanto a colonie di tipo R, vi sono colonie di tipo S ed altre di tipo RS.

Gelatina:

A. — In piastra: dopo 4 giorni, presenza di piccole colonie tondeggianti e fondenti (scoprendo le piastre si nota la tipica escavazione in corrispondenza di ogni colonia), tutte abbastanza uniformi, che, a 67 diametri, sono per lo più a contorno intero e di color gialliccio - terreo - chiaro. Qualche colonietta, un pò più grande delle altre, presenta i margini leggermente ondulati, ed una tinta più *foncé*.

D. — In piastra: dopo 4 giorni, presenza di coloniette puntiformi, fondenti, che, a 67 diametri, appaiono di color giallo - terreo - chiaro. Si nota qualche colonietta profonda, lenticolare.

A. — Per infissione: dopo 10 giorni, a 20° C., circa 1 cm. di fluidificazione, la quale procede a cilindro.
Dopo 20 giorni, si notano 2 cm. di fluidificazione. Dopo 50 giorni, 3 cm. e ½ di fluidificazione in tutti e due i tubi insemenzati. Si nota deposito al fondo, il quale si incunea a specie di appendice.

D. — Per infissione: dopo 10 giorni, a 20° C., circa 1 cm. e ½ di fluidificazione, la quale procede a cilindro, con deposito al fondo.
Dopo 20 giorni, si notano due cm. e 8 mm. di fluidificazione. Dopo 50 giorni, 4 cm. e ½ di fluidificazione in tutti e due i tubi insemenzati, con deposito al fondo, il quale deposito poggia su una superficie quasi orizzontale.

Agar comune con 2 % di glucosio (Colture per striscio):

A. — Dopo 4 giorni a 34° C., sviluppo abbondante, per lo più a coloniette separate, poco rilevate e bianchiccie. L'agar risulta staccato dal fondo del tubo per circa mezzo cm. (sviluppo di gas?).
Al microscopio: bacilli di dimensioni varie, ma assenti le forme molto lunghe.

D. — Sviluppo abbondante, a colonie separate e vicinissime le une alle altre, poco rilevate e bianchiccio - sporche.
Al microscopio, bacilli di dimensioni varie, come in A, e qualcuno molto lungo.

Agar comune con 2 % di cloruro di sodio (Colture per striscio):

A. — Dopo 4 giorni a 34° C., sviluppo non molto abbondante, a coloniette separate.
Al microscopio: bacilli di dimensioni varie, ma assenza di forme lunghe.

D. — Sviluppo scarso, a coloniette separate.
Al microscopio: bacilli di dimensioni piuttosto piccole, uniformi. Assenza di forme lunghe.

Agar comune con 5 % di cloruro di sodio (Colture per striscio):

A. — Dopo 4 giorni, a 34° C., assenza di sviluppo.

D. — Assenza di sviluppo.

Canapa (pH = 6,7):

A. — Dopo 8 giorni, a 34° C., presenza di poche bollicine. Macerazione completa (reaz. Ph = 6,0). Al microscopio (preparato a goccia pendente): bacilli mobili, di varie dimensioni.

D. — Dopo 8 giorni, a 34° C., presenza di bollicine. Macerazione completa (reazione Ph = 6,4). Al microscopio: bacilli mobili di varie dimensioni, e spore colorabili facilmente colla fucsina dil. 1 : 5.

Lino (pH=6,9) (Osservazione all'8° giorno. Temp. di incub. 34° C.):

A. — Assenza di bollicine. Macerazione completa (reaz. pH = 6,8). Al microscopio: bacilli mobili di varie dimensioni, ma mancano le forme lunghe.

D. — Niente bollicine. Macerazione completa (reaz. pH = 6,8).
Al microscopio: bacilli di dimensioni varie (mancano però le forme molto lunghe) e spore colorabili facilmente colla fucsina diluita 1 : 5.

Patata (cotta in acqua):

A. — Dopo 24 ore a 34° C., presenza di schiuma. Al microscopio: preparato abbastanza uniforme per le dimensioni dei bacilli (mancano le forme lunghe). Bacilli mobili. Con preparato colorato (fucsina 1 : 5) non si possono ancora osservare le spore.

Dopo 10 giorni, continua la fermentazione. Scuotendo il tubo, si nota al fondo molto deposito e inizio di dissoluzione del tassello di patata.

Al microscopio: bacilli e spore, colorabili quest'ultime facilmente con fucsina diluita 1 : 5.

Dopo 40 giorni, a 22° C., continua la fermentazione. Scuotendo i tubi, i tasselli di patata tendono a disfarsi, ma non completamente; rimane ancora un frammento delle dimensioni di un cece.

D. — Dopo 24 ore a 34° C., presenza di schiuma. Al microscopio: bacilli di dimensioni normali (non osservate forme molto lunghe), mobili; alcuni dotati di veloce movimento rettilineo, altri di movimento rotulante. Con preparato colorato (fucsina 1 : 5) non si possono ancora osservare le spore.

Dopo 10 giorni, continua la fermentazione, e si nota dissoluzione incipiente del tassello di patata.

Al microscopio, con preparato colorato con fucsina diluita 1 : 5, si osservano le spore bene colorate.

Dopo 40 giorni, a 22° C., continua la fermentazione. Scuotendo i tubi, i tasselli di patata si disfanno completamente.

Latte:

A. — Dopo 8 giorni a 34° C., assenza di coagulo.

Dopo 20 giorni, coagulo compatto.

Dopo 60 giorni, a 22° C., il coagulo incomincia lentamente a sfaldarsi, con separazione di siero negli interstizî.

D. — Dopo 8 giorni a 34° C., coagulo compatto, con peptonizzazione appena appena incipiente.

Dopo 20 giorni, continua la dissoluzione del coagulo, con reazione leggermente acida.

Dopo 60 giorni, a 22° C., il coagulo si è ridisciolto per metà. Il siero è leggermente acido al tornasole.

Coltura monocitogenetica partendo dai ceppi A_I e D_I

Partendo da colture di 24 ore in lino si preparavano le diluizioni opportune per isolare nuovi ceppi provenienti da una sola cellula. E, precisamente, da una giovane coltura in lino di 24 ore si prelevava un'ansa di liquido, che si diluiva in 40 cc. di acqua distillata sterile. Da questa prima diluizione si prelevava (s'in-

tende, con pipetta sterile) 1 cmc. che si aggiungeva a 4 cc. di acqua sterile. Quest'ultima diluizione veniva ritenuta adatta per preparare le goccioline da osservare al microscopio. Si allestivano così molte camere umide di Van Tieghem, ponendo da tre a quattro gocce, con pennino da disegno sterile, su ogni coprioggetto sterile, e si osservavano attentamente al microscopio, con ocul. 4 e obb. 8 Koristka. Di tali gocce venivano assorbite soltanto quelle che al microscopio rivelavano presenza di una sola cellula, mediante frammentini di carta bibula sterilizzata alla stufa a secco di Koch, e quest'ultimi venivano introdotti, colle dovute precauzioni dell'asepsi, in tubi di canapa. Furono così insemenzati dodici tubi partendo dal ceppo A e dieci tubi partendo dal ceppo D, che si misero in termostato a 34° C.

Dopo quindici giorni si osservarono le colture e parecchi tubi risultarono sterili; da quelli dove si ebbe sviluppo si isolarono 1 ceppo dell' A e due ceppi del D. Detti ceppi, provenienti da una sola cellula, vennero così indicati: A_I, D_I e D_{III}.

Principali caratteri morfo - biologici dei ceppi A_I, D_I e D_{III}.

Piastre di agar comune (Osservazione al 7° giorno. Ocul. 3 e obb. 2 Koristka):

A_I — Le colonie superficiali, quando sono piccole, sono contratte; quelle più grandi presentano un nucleo centrale più scuro, i margini trasparenti ed i contorni non molto frastagliati. Le colonie profonde sono a cote, lenticolari, isolate o connesse con altre colonie di trapasso.

D_I — Le colonie superficiali sono trasparenti e coi margini irregolarmente ondulati o frastagliati. Esaminate con più forte ingrandimento rassomigliano al *caput medusae* del sottile. Molte volte risultano originate da colonie profonde, a cote, le quali appaiono come nuclei centrali, di un colore giallo - terreo - scuro.

Le colonie profonde sono per lo più sfrangiate, di color giallo - terreo - scuro, con noduli più o meno *foncés* nell'interno.

D_{III} — Molte colonie superficiali sono a foglia di fico, come quelle del tifo, trasparenti e con un nucleo centrale più *foncé*. Con

più forte ingrandimento (oc. 3 e obb. 4 Koristka) si nota la forma del *caput medusae*.

Le colonie profonde sono identiche a quelle del D_I .

Piastre di gelatina (Osservazione dopo 4 giorni a 20° C.):

A_I — Colonie piccole, superficiali e profonde (abbondano queste ultime). Vi sono delle colonie piccolissime, di μ 44 di diametro. Sono per lo più rotonde od ovalari, a margini lisci e trasparenti, di color giallo - chiaro.

D_I — Colonie piccole, di color giallo - pallido, granulose all'interno, superficiali e profonde; forma rotondeggiante, a margini lisci e trasparenti.

D_{III} — I caratteri morfologici delle colonie sono perfettamente identici a quelli del D_I .

Infissione in gelatina:

Dopo 48 ore.

A_I — mezzo cm. di fusione, la quale procede ad imbuto.

D_I — 2 mm. di fusione, la quale procede leggermente ad imbuto.

D_{III} — appena un accenno di fusione nel punto di infissione.

Dopo 72 ore.

A_I — 6 mm. di fusione. Modo di procedere: ad imbuto.

D_I — 3 mm. di fusione. » »

D_{III} — la fusione procede molto lenta. Il punto di infissione è un pò più largo.

Dopo 5 giorni.

A_I — 8 mm. di fusione. Modo di procedere: ad imbuto; il canale d'infissione tende ad allargarsi notevolmente nel terzo superiore. Deposito al fondo.

D_I — 5 mm. di fusione. Modo di procedere: ad imbuto.

D_{III} — La fusione procede lenta, limitata al solo punto d'infissione, il quale si è allargato alquanto.

Dopo 7 giorni.

A_I — 1 cm. di fusione. L'imbuto si è sensibilmente allargato nella parte superiore. Deposito al fondo.

D_I — 5 mm. di fusione (nessun progresso).

D_{III} — il punto d'infissione si è allargato solo per circa ½ cm.

Dopo 10 giorni.

A_I — 12 mm. di fusione. L'imbuto tende sempre più ad allargarsi nella parte superiore. Deposito al fondo.

D_I — 7 mm. di fusione. Questa procede ad imbuto, con deposito impercettibile al fondo.

D_{III} — La fusione procede lenta, nel solo punto d'infissione, che tende ad allargarsi, con deposito al fondo.

Dopo 15 giorni.

A_I — 2 cm. e mezzo di fusione, con deposito al fondo.

D_I — fusione completa.

D_{III} — mezzo cm. di fusione, ad imbuto.

Striscio su patata (tasselli provenienti tutti da uno stesso tubero a polpa gialla, e a reazione naturale, quindi leggermente acida. La sterilizzazione si esegue in autoclave, ad 1 atm. di pressione, per 20', e i tubi si pongono 24 ore in termostato a 32° C. prima di insemenzarli):

Dopo 4 giorni, a 34° C., si nota in:

A_I — patina liscia (senza eruzioni) tendente al gialliccio, dello stesso colore della patata, a lucentezza grassa. Al microscopio, bacilli delle dimensioni medie di μ 2,6 - 3,5 - 7 $\times$ 0,7.

D_I — patina di color giallo - crema, con formazioni tubercolari molli (eruzioni dovute a gas?). Al microscopio, bacilli delle dimensioni medie di μ 5,3 - 8,9 $\times$ 0,6. Si notano molti filamenti lunghi.

D_{III} — patina di color giallo - crema, un pò più chiaro che nel D_I. Anche qui eruzioni, che dànno luogo a tubercoli di varie dimensioni sulla superficie del substrato.

Striscio su patate neutralizzate (ma provenienti dallo stesso tubero):

Dopo 48 ore, a 34° C., si nota in:

A_I — patina liscia, dello stesso colore della patata, a lucentezza grassa. Al microscopio: bacilli di varie dimensioni, da μ 3,5 - 5,3 fino a μ 17,8 e più di lunghezza per μ 0,7 di spessore.

D_I — patina abbondante e rilevata, di color giallo - verdastro e di consistenza butirrosa. Al microscopio: bacilli più esili di A. Dimensioni che variano da μ 3,5 fino a μ 44,5 e più di lunghezza per μ 0,5 di spessore.

D_{III} — patina discretamente abbondante, rilevata, dello stesso colore del substrato, a lucentezza grassa e consistenza butirrosa. Al microscopio: i bacilli non differiscono da quelli del D_I se non per il fatto che le forme lunghe sono piuttosto rare, e non oltrepassano in genere i 26 μ di lunghezza.

Dopo 72 ore, in:

A_I — la patina incomincia a formare delle escrescenze crateriformi.

D_I — la patina ha assunto un color giallo - canarino con *nuance* verdastra più abbondante. Si notano rilievi crateriformi.

D_{III} — La patina ha conservato il colore quasi identico a quello del substrato. Si osservano delle escrescenze crateriformi.

Dopo 7 giorni, in:

A_I — la patina conserva lo stesso colore del substrato.

D_I — la patina è sempre giallo - verdastra, con eruzioni crateriformi.

D_{III} — la patina conserva lo stesso colore del substrato.

Dopo 10 giorni, in:

A_I — la patina conserva lo stesso colore del substrato.

D_I — il colore giallo - verdastro della patina si è alquanto affievolito.

D_{III} — il colore della patina si è conservato identico a quello del substrato. Il potere amilolitico del microrganismo appare evidente.

Patata cotta in acqua:

Dopo 48 ore a 34° C. in:

A_I ; D_I ; D_{III} — evidente fermentazione (bollicine).

Dopo 72 ore:

A_I — fermentazione ed evidente potere amilolitico.

D_I — continua la fermentazione (molte bollicine).

D_{III} — continua la fermentazione ed è evidente il potere amilolitico.

Dopo 7 giorni:

A_I — evidente potere amilolitico e fermentazione. Bacilli di dimensioni varie, fino a μ 19 di lunghezza.

D_I — evidente potere amilolitico e fermentazione. Bacilli di varie dimensioni, alcuni lunghi 24 μ e più.

D_{III} — evidente potere amilolitico. Bacilli di varie dimensioni. Anche filamenti lunghi.

Dopo 10 giorni:

A_I — aumentato lievemente il potere amilolitico.

D_I — aumentato sensibilmente il potere amilolitico.

D_{III} — il potere amilolitico è aumentato, però un pò meno che nel D_I.

Latte (Ph = 6,8):

Dopo 48 ore a 34° C. in:

A_I — coagulo (benchè non ancora compatto).

D_I — non ancora coagulato.

D_{III} — » »

Dopo 72 ore:

A_I — coagulo compatto (con qualche lieve spaccatura), e separazione di siero superficiale (mezzo cm. circa).

D_I — idem come A_I.

D_{III} — non ancora coagulato.

Dopo 5 giorni:

A_I — il coagulo continua ad essere compatto.

D_I — il coagulo continua ad essere compatto (benchè un pò fessurato).

D_{III} — non ancora coagulato.

Dopo 7 giorni:

A_I — il coagulo continua ad essere compatto (benchè un pò fessurato). Separazione di un cm. di siero. Bacilli mobili, della lunghezza media di μ 19 fino a 28,5; μ 0,5 di spessore.

D_I — il coagulo è compatto, ma fessurato. È aumentata la quantità di siero. Sviluppo di bacilli in lunghi (e talora lunghissimi) filamenti.

D_{III} — coagulo compatto, con separazione di pochissimo siero. Al microscopio: bacilli di dimensioni varie, ma non in filamenti lunghi. Il massimo di lunghezza è di μ 28,5 - 30.

Dopo 10 giorni:

A_I — il siero è aumentato ed è acido al tornasole (Ph = 5,6).

D_I — il siero è sensibilmente aumentato ed è acido al tornasole (Ph = 5,4).

D_{III} — il siero è lievemente aumentato ed è acido al tornasole (Ph = 5,6).

Dopo 40 giorni:

A_I — Il latte è ancora coagulato per due terzi; un terzo è rappresentato da siero. La reazione del siero è decisamente acida al tornasole.

D_I — il coagulo si riduce a circa 1/5 del volume, essendo per gli altri 4/5 già completamente dissolto. Reazione del siero: decisamente acida.

D_{III} — il coagulo si riduce a circa la metà del volume, essendo l'altra metà costituita da siero. Reazione del siero: decisamente acida.

Brodo Liebig (Ph = 7,0):

Dopo 48 ore a 34° C. in:

A_I — liquido poco torbido, con deposito al fondo; assenza di velo.

D_I — liquido limpido con deposito al fondo. Assenza di velo.

D_{III} — liquido quasi limpido, con deposito al fondo. Al punto di contatto del liquido col tubo si è formato un anello aderente al vetro, di color bianchiccio.

Dopo 72 ore:

A_I ; D_I ; D_{III} — Idem come osservazione precedente.

Agar comune:

Dopo 48 ore a 34° C. in:

A_I — patina discretamente abbondante, non molto rilevata, a lucentezza grassa e a contorni ondulati.

D_I — sviluppo discretamente abbondante; patina poco rilevata, dello stesso colore dell'agar, con margini alquanto frastagliati.

D_{III} — sviluppo abbondante; patina bianchiccia, rilevata a teste di spillo (coloniette vicinissime e isolate). Lucentezza grassa, e presenza di alcune colonie più grandi sulla superficie della patina.

Dopo 72 ore:

A_I — Idem come osservazione precedente. Bacilli di dimensioni varie, colle estremità alquanto arrotondate. Da μ 2,6 di lunghezza si arriva a μ 12,4 e più; spessore μ 0,6 - 0,7.

D_I — Idem come osservazione precedente. Bacilli di dimensioni varie. Si hanno filamenti che raggiungono μ 100 e più di lunghezza per μ 0,5 di spessore.

D_{III} — Idem come osservazione precedente. Bacilli delle dimensioni medie di μ 5,3 × 0,5.

Infuso di canapa, con frammenti (Ph = 6,7):

Dopo 5 giorni a 34° C. in:

A_I ; D_I ; D_{III} — non ancora accenno di macerazione.

Dopo 7 giorni:

A_I — appena appena accenno di macerazione.

D_I — macerazione appena pronunciata.

D_{III} — macerazione non ancora iniziata.

Dopo 10 giorni:

A_I — macerazione incipiente (Ph = 6,4).

D_I — completa macerazione (Ph = 6,0).

D_{III} — macerazione incipiente (Ph = 6,0).

Infuso di lino, con frammenti (Ph = 6,9):

Dopo 5 giorni a 34° C. in:

A_I — non ancora accenno di macerazione.

D_I — evidente accenno di macerazione.

D_{III} — non ancora accenno di macerazione.

Dopo 7 giorni:

A_I — macerazione incipiente.

D_I — macerazione pronunciata.

D_{III} — macerazione appena appena iniziata.

Dopo 10 giorni:

A_I — completa macerazione (Ph = 6,7).

D_I — completa macerazione (Ph = 6,7).

D_{III} — evidente macerazione, ma non così perfetta come in D_I (Ph = 6,8).

Agar comune + 2 % di glucosio:

Dopo 48 ore, a 34° C., in:

A_I — sviluppo discretamente abbondante. Formazione sulla patina di molte coloniette a testa di spillo.

D_I — sviluppo più abbondante che in agar comune; patina rilevata, di color bianchiccio - sporco, e a contorni irregolari, a lucentezza grassa.

D_{III} — sviluppo discretamente abbondante. Tendenza a formare colonie isolate, molto ravvicinate le une alle altre e più grandi che in agar comune, di color bianchiccio - sporco. Lucentezza grassa e consistenza butirrosa.

Dopo 72 ore:

A_I — Sviluppo idem come sopra. I bacilli sono molto più lunghi che in agar comune e tendono a formare dei girigogoli. Dimensioni: μ 5,3 fino a μ 71 e più di lunghezza, per μ 0,7 di spessore.

D_I — sviluppo idem come sopra. I bacilli, al microscopio, si presentano come quelli in agar comune. I filamenti molto lunghi sono piuttosto rari.

D_{III} — sviluppo idem come sopra. Bacilli tendenti a formare delle volute, e sono di varie dimensioni.

Agar comune + 2 % di cloruro di sodio:

Dopo 48 ore, a 34° C., in:

A_I — sviluppo buono; patina poco rilevata, bianchiccia e a lucentezza umida. Al microscopio, non si notano bacilli con tendenza a formare volute.

D_I — sviluppo buono, ma meno abbondante che in agar comune; patina poco rilevata e a margini alquanto frastagliati. Al microscopio: bacilli lunghi, tendenti a formare volute.

D_{III} — sviluppo piuttosto scarso. Patina poco rilevata e a margini più frastagliati che in D_I ; si notano anche molte coloniette isolate. Al microscopio, bacilli non così lunghi come in D_I.

Dopo 72 ore;

A_I — sviluppo come sopra. Bacilli con estremità arrotondate, delle dimensioni di μ 2,6 - 5,3 $\times$ 0,5.

D_I — sviluppo come sopra. Bacilli di dimensioni varie: fino a μ 44 e più di lunghezza per 0,5 di spessore.

D_{III} — sviluppo come sopra. Bacilli di dimensioni varie, ma generalmente non superano μ 17 - 20 di lunghezza.

Osservazioni sulle colonie di D_I *e* D_{III} *in agar comune + 2 % di sale.*

In agar comune, col 2 % di sale, le colonie del D_I assumono la seguente forma:

Il *caput medusae* si accentua sensibilmente, tanto che le colonie sembrano perfettamente quelle del « sottile ».

Le colonie del D_{III} sono perfettamente uguali a quelle del D_I.

Al microscopio, facendo preparati per impronta sulla piastra e osservando coll'obbiettivo 9, i bacilli sono perfettamente identici, sia come dimensioni che come disposizione dei medesimi (formazione del *caput medusae*).

I bacilli sono mobili.

Agar comune + 5 % di NaCl:

Dopo 48 ore a 34° C., in:

A_I — sviluppo stentato. Al microscopio si notano, in gran maggioranza, spore.

D_I — sviluppo molto stentato. Al microscopio, bacilli formanti grandi volute (dei veri gomitoli). Molte spore.

D_{III} — sviluppo stentato; colonie piccole, giallo - chiare e coi margini ondulati. Al microscopio si notano, in gran maggioranza, spore. Assenza assoluta di forme lunghe; bacilli piuttosto tozzi; quelli più lunghi raggiungono μ 4 $\times$ 0,5.

Ricerca acetone:

Si sono preparate 7 piastre, contenenti ognuna una larga fetta di patata poggiante su ovatta non idrofila, si sono sterilizzate

a 120° C. per 20', e si sono insemenzate:

2 con un'ansa di coltura in infuso di canapa di A_I
2 con un'ansa di coltura in infuso di canapa di D_I
2 con un'ansa di coltura in infuso di canapa di D_{III}
1 si è lasciata come controllo.

Le piastre si sono collocate a 34° C. Dopo 7 giorni si è proceduto alla ricerca dell'acetone nelle 6 piastre insemenzate, che emanavano un odore *sui generis*, e in quella controllo.

I risultati sono stati i seguenti:

nel controllo — assenza di acetone;
in A_I — assenza di acetone;
in D_I e in D_{III} — presenza di acetone in tracce sensibili.

Prove di agglutinazione con la tripaflavina:

La tecnica è stata quella seguita da Pampana (1), adoperando colture su agar di 24 ore di sviluppo.

« Il reattivo è una soluzione di tripaflavina all' 1 : 500, che « si prepara sciogliendo in 50 cc. di soluzione fisiologica al 0,85 % « gr. 0,10 di tripaflavina della Ditta Cassella. Si lascia sciogliere « a freddo, e si filtra, mantenendo la soluzione in boccetta di vetro « oscuro.

« Le agglutinazioni vengono allestite o in tubi o sul vetrino. « Nel primo caso, si pone nei tubi 0,50 di soluzione fisiologica, vi « si stempera un'ansata (ansa di 1 mm. di diametro) di patina « batterica, e vi si aggiunge 0,50 di soluzione di tripaflavina. Si « mantiene a 37° per sei ore, dopo delle quali si fa una prima « lettura. Una seconda lettura vien fatta dopo altre 18 ore di man- « tenimento a temperatura ambiente. Le agglutinazioni sul ve- « trino, o agglutinazioni di saggio (la « Dropagglutination » degli « Inglesi) vengono allestite su comuni portaoggetti. Il vetrino vien « posto su di un sostegno, ideato in maniera che la superficie del « portaoggetti sia fortemente illuminata con raggi che proven- « gano in direzione obliqua dalla lampada. Sul vetrino si depon-

(1) E. J. Pampana. — La dissociazione microbica e la tripaflavina come suo reattivo. — *Annali d'Igiene;* Roma, Anno XLI, 1931, n. 8, pp. 537 e 538.

« gono alcune gocce di soluzione di tripaflavina, ben separate l'una « dall'altra. Poi, vicino a ciascuna goccia, un'ansata piccolissima « del materiale batterico da saggiare.

« Si sterilizza allora nuovamente l'ansa, la si lascia raffred- « dare, e si tocca con essa la goccia di tripaflavina già deposta « sul vetrino trasportandone un'ansata, che si deporrà in due o « tre punti, vicino al materiale batterico depositato. Poi, con l'ansa « ancora umida, si emulsionerà gradatamente la massa batterica, « servendoci prima delle tracce di tripaflavina tuttora aderenti « all'ansa, poi delle minute goccioline deposte all'intorno, e, final- « mente, della grossa goccia di soluzione ».

I risultati avuti con prove fatte in tubi tenuti a 34° C., e su vetrini portaoggetti, sono stati i seguenti:

A_I — dopo sei ore (ed anche dopo 24) agglutinazione poco evidente nei tubi; positiva, invece, sul vetrino portaoggetti.

D_I — dopo sei ore agglutinazione positiva nei tubi; positiva anche sul vetrino portaoggetti.

D_{III} — dopo sei ore agglutinazione positiva nei tubi; positiva anche sul vetrino portaoggetti.

Ceppi monocitogenetici del 1909.

Si ringiovanivano colture allestite in tubi di canapa — questa ultima sterilizzata con H_2O_2 — chiusi alla fiamma ventinove anni or sono. Dette colture appartenevano ai ceppi Ga, Gd, Ge, Gf, Gi, Go, Gp, Gq, Gr, Gs, Gu, Gv, Gx. Col materiale di ogni tubo venivano insemenzati i seguenti substrati: 2 tubi di patata e 4 di canapa (modalità di sterilizzazione: autoclave a 120°C. per 20'). L'insemenzamento veniva fatto, per le patate, strisciando un frammento di canapa sulla superficie dei tasselli; per la canapa, in due tubi si scuoteva un frammentino di canapa, e negli altri due tubi si versavano circa 2 cc. di liquido ognuno. Incubazione: 34° C. Dopo quattro giorni si ebbero i seguenti risultati: sviluppo in tutti i tubi, tranne pel Gr. Lasciando da parte i ceppi Ga e Gd, non appartenenti al *Bacillus Comesii* Rossi, i risultati riguardanti gli altri ceppi si possono così compendiare:

Ge — In patata, sviluppo nei due tubi, caratterizzato da 2 coloniette in un tubo e da una nell'altro. In canapa, in tre tubi si è avuto macerazione dopo circa 25 giorni; nel quarto tubo, assenza di macerazione e scarsissimo numero di bacilli, che si coloravano male colla fucsina.

Gf — In patata, sviluppo nei due tubi (7 coloniette in uno e 6 nell'altro). In canapa, la macerazione è avvenuta in tre tubi dopo circa 25 giorni.

Gi — In patata, sviluppo abbondante nei due tubi, uno dei quali conteneva 10 colonie isolate, mentre nell'altro lo sviluppo era uniforme su quasi tutta la superficie di striscio. In canapa, in tre tubi la macerazione è stata completa dopo circa 25 giorni; al microscopio, bacilli normali e spore colorate con fucsina diluita 1 : 5.

Go — In patata, solo in un tubo si è avuto sviluppo di una colonia. In canapa, in tre tubi si è avuto macerazione dopo circa 25 giorni, al microscopio bacilli normali, con qualche forma lunga. Presenza di spore, facilmente colorabili colla fucsina.

Gp — In patata, assenza di sviluppo in tutti e due i tubi. In canapa, si è avuto macerazione in un solo tubo dopo circa 25 giorni; al microscopio flora normale e spore facilmente colorabili colla fucsina.

Gq — In patata, sviluppo abbondante nei due tubi, con formazione di patina mucosa, a lucentezza umida. In canapa, si è avuto macerazione in tutti e quattro i tubi dopo tre settimane circa; al microscopio bacilli corti e lunghi, con spore facilmente colorabili colla fucsina.

Gs — Idem come Gq.

Gu — In patata, assenza di sviluppo in tutti e due i tubi. In canapa, si è avuto macerazione in due tubi su quattro. Di questi due tubi, uno solo presentava flora e spore normali, mentre l'altro, oltre ai bacilli, presentava varie cellule blastomicetiformi.

Gv — In patata, sviluppo a colonie separate in tutti e due i tubi. In canapa, assenza di sviluppo e di macerazione in tutti e quattro i tubi.

Gx — In patata, assenza di sviluppo in tutti e due i tubi. In canapa, si è avuto macerazione in un solo tubo, con flora normale e spore facilmente colorabili colla fucsina.

Piastre in agar comune (acqua 100, estratto di carne Liebig 0,5, cloruro di sodio 0,5, peptone Withe 1,0; agar 1,8; pH = 6,9):

Ge — (Osservazione dopo 48 ore a 34° C. e al 7° giorno). — Si notano colonie di tipo R, di color bianchiccio - sporco, tendente al terreo sbiadito. Con ocul. 3 e obb. 4 Koristka, i bordi frastagliati dànno l'immagine del *caput medusae* tipico. Si notano, anche, delle colonie a cote ed elissoidi in profondità.

Gf — Si notano colonie superficiali del solo tipo R, oltre alle colonie profonde, a cote ed ellittiche.

Gi — Presenza di colonie superficiali di tipo R ed altre piccole di tipo O, le quali, osservate con ocul. 3 e obb. 4, appaiono della stessa natura di quelle di tipo R. E, precisamente, dalle colonie piccole, appiattite e a margini interi, si passa per gradi, mano a mano che queste si ingrandiscono, alle colonie di tipo R.

Go — Sole colonie superficiali di tipo R.

Gp — Si notano colonie superficiali di tipo R, e colonie profonde a cote ed ellittiche.

Gq — Sole colonie superficiali di tipo R.

Gs — Colonie superficiali di tipo R, ed altre profonde a cote ed ellittiche.

Gu — Colonie superficiali di tipo R ed altre, più piccole, di tipo O, come in *Gi*.

Gv — Colonie superficiali di tipo R, ed altre profonde a cote ed ellittiche.

Gx — Pochissime colonie di tipo O.

Le colture su patata delle colonie ellittiche, reinsemenzate in piastre di agar comune, hanno dato luogo a nuove colonie superficiali di tipo R (e qualcuna di tipo O) ed a colonie profonde a cote ed ellittiche. Da quanto sopra risulta come la morfologia delle colonie — almeno per il *Bacillus Comesii*, i cui caratteri morfo - biologici sono stati seguiti per oltre trent'anni in questo Laboratorio — può subire si delle variazioni, ma queste ultime non

oltrepassano mai determinati limiti, che vengono molto probabilmente influenzati da cause esterne.

Premesso ciò, vediamo come i varî ceppi monocitogenetici, dopo 29 anni di vita asfittica in fiale, si comportino in alcuni substrati nutritivi.

Patata (reazione naturale, debolmente acida):

Ge — Dopo 72 ore a 34° C: Patina color bianchiccio sporco, tendente al giallo - verdastro, con superficie un pò a timbro, a lucentezza grassa e consistenza butirrosa, con leggera escavazione nella polpa. Bacilli mobili, delle dimensioni medie di μ 1,7 - 3,5 × 0,6. Qualche plectridio. Le spore si colorano facilmente con fucsina diluita 1 : 5. Dopo 12 giorni: abbondante patina crateriforme, di color giallo - verdastro un pò sbiadito, a consistenza butirrosa e lucentezza grassa. Al microscopio: le spore si colorano benissimo con fucsina diluita 1 : 5, e i bacilli si presentano in forme corte e lunghe; le forme lunghe sono piuttosto rare.

Gf — Dopo 72 ore: patina discretamente abbondante, a lucentezza umida. Al microscopio, forme corte e lunghe. Presenza di plectridi.
Dopo 12 giorni : la patina ha assunto un color terreo - sbiadito, ed ha consistenza butirrosa. Forme corte e lunghe; oltre a qualche plectridio, si notano dei clostridi.

Gi — Dopo 72 ore: patina gialliccia, crateriforme, formante escavazione, a lucentezza grassa e consistenza butirrosa. Al microscopio: forme corte e lunghe; più rare quest'ultime. Molte spore colorate uniformemente colla fucsina diluita 1 : 5. Dopo 12 giorni: nessuna variante, tranne lo sviluppo maggiore della patina.

Go — Dopo 72 ore: patina gialliccia e crateriforme come in *Gi*. Forme corte e lunghe (quest'ultime scarse). Molte spore colorate uniformemente con fucsina diluita 1 : 5. Dopo 12 giorni: nessuna variazione degna di nota.

Gp — Dopo 72 ore: patina dello stesso colore della patata, crateriforme e a lucentezza grassa. Al microscopio, forme corte e lunghe. Spore ben colorate colla fucsina 1 : 5. Dopo 12 giorni: nessuna variazione degna di nota.

Gq — Dopo 72 ore: patina bianchiccio - sporca e crateriforme, attorniata da alone un pò sbiadito. Forme per lo più corte, con moltissime spore ben colorate.
Dopo 12 giorni: coltura sporificata in gran parte.

Gs — Dopo 72 ore: patina color crema sbiadito, a consistenza butirrosa ed aspetto crateriforme. Al microscopio, forme corte e lunghe; molti clostridi.
Dopo 12 giorni: nessuna variazione degna di nota.

Gu — Dopo 72 ore: patina bianchiccia, tendente al color crema; lucentezza grassa. Manca il tipico aspetto crateriforme. Al microscopio, forme corte e lunghe; moltissimi bacilli sono colorati non uniformemente, ma presentano delle granulazioni più intensamente colorate.
Dopo 12 giorni: coltura sporificata in gran parte.

Gv — Dopo 72 ore: patina bianchiccio - crema, a lucentezza grassa, con aspetto crateriforme non molto accentuato. Al microscopio, la gran maggioranza dei bacilli si presentano colorati come quelli del *Gu*.
Dopo 12 giorni: coltura sporificata in gran parte.

Gx — Dopo 72 ore: patina color crema, un pò sbiadito, formante escavazione, a lucentezza grassa. Manca il tipico aspetto crateriforme. Al microscopio, forme corte e lunghe.
Dopo 12 giorni: nessuna variazione degna di nota.

Piastre in agar comune, addizionato del 2 % di glucosio:
(Osservazione al settimo giorno; incubazione a 34° C.).

Ge. — piccole colonie di tipo S, e coloniette profonde a cote.

Gf. — idem come Ge.

Gi. — piccole colonie di tipo S.

Go. — colonie bianchiccie, rilevate, piuttosto piccole e a margini interi (tipo S).

Gp, Gq, Gs, Gu, Gv, Gx. — colonie perfettamente identiche a quelle riscontrate in *Go*. Qualche colonia si presenta elissoidale e a cote.

Piastre in agar comune, addizionato del 2 % di cloruro di sodio:
(Osservazione al settimo giorno; incubazione a 34° C.).

Tutti i ceppi si sono comportati come in agar glucosato, colla variante che il tipo S tende ad assumere la formazione SR (O)

essendo le colonie non *bombés* come in agar glucosato, ma piuttosto appiattite e granulose all'interno se osservate a piccolo ingrandimento.

Piastre di gelatina comune (preparazione col 10 % di gelatina marca oro; correzione dell'acidità a pH 7,0; osservazione dopo cinque giorni a 15° C.):

Ge. — Colonie di tipo O, bianchiccie, piccole, per lo più superficiali e fondenti la gelatina. Osservate a 67 diametri, risultano granulose all'interno e gialliccie. Qualche colonietta profonda, a cote.

Gf, Gi, Go, Gp, Gq, Gs, Gv, Gx. — Le colonie non differiscono da quelle riscontrate in *Ge.*

Gu. — Si notano due tipi di colonie, superficiali, bianchiccie, e fondenti la gelatina; una del tipo SR (O); l'altra di tipo R, presentante il tipico *caput medusae*. Le colonie SR, osservate a 120 diametri, risultano della stessa natura di quelle R, che sono più espanse delle prime.

Infissione in tubi di gelatina:

(Osservazione al settimo giorno; temp. incubazione: 15° C.).

Ge. — fluidificazione a coppa, ancora poco pronunziata.

Gf, Gi, Go, Gp, Gq, Gu, Gv, Gx. — fluidificazione appena incipiente.

Gs. — fluidificazione a coppa, come in *Ge*, però un pò meno pronunziata.

(Osservazione dopo 12 giorni):

Ge, Gs. — mezzo cm. di fluidificazione.

Gf. — fluidificazione a coppa non ancora molto pronunziata.

Gi, Go, Gp, Gq, Gu, Gv, Gx. — fluidificazione appena incipiente.

Brodo comune (si veda formula riportata per l'agar comune):

L'insemenzamento veniva effettuato con una sola ansa di brodocoltura di tre giorni.

Osservazione dopo 24 ore a 34° C.: il liquido è torbido in tutti i tubi, in modo più o meno intenso, con deposito al fondo, sollevantesi in forma di nubecola con lo scuotimento. Al microscopio: in tutti i ceppi si notano bacilli mobili, isolati e accoppiati, presentanti identica morfologia e identiche dimensioni. Assenza di forme lunghe in tutti i tubi.

Canapa: Tutti i ceppi hanno dato macerazione completa dopo 12 giorni di incubazione a 34° C.

Lino: Idem come sopra.

Latte: Si è avuto coagulo con tutti i ceppi dopo cinque giorni a 34° C.

Conclusioni.

1. — Per quel che riguarda i ceppi non monocitogenetici *A* e *D*, quest'ultimo è stato dissociato in due razze, che si differenziano, più che per la morfologia delle colonie, per il loro pigmento — specie su patata — per il modo di fluidificare la gelatina e per l'intensità maggiore o minore del potere macerativo del lino e della canapa. Quanto sopra conferma i risultati di Carbone e Zona ottenuti nel 1909 partendo da un altro ceppo di *B. Comesii* non monocitogenetico.

2. — I ceppi monocitogenetici di *B. Comesii*, chiusi in fiale nel 1909, hanno conservato i principali caratteri sul lino e sulla canapa.

3. — Per quel che riguarda i caratteri morfologici delle colonie, secondo le vedute di Arkwright, si possono riscontrare i tipi S, R ed O in ceppi monocitogenetici di *Bacillus Comesii* Rossi.

ISTITUTO DI ORTICOLTURA DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

LUIGI LEGGIERI

Esperienze sulla concimazione del Popone (*Cucumis melo* L.)

(con 3 tavole)

Nella mia Nota sulla concimazione degli ortaggi (1) risulta il limitato impiego di concimi fosfo - potassici nelle colture ortensi in Campania e nelle Calabrie. Limitato è anche l'impiego di azotati industriali. Abbondano invece le concimazioni organiche, letame, spazzature ecc., e prevalentemente il cessino, il materiale organico cioè a più ricco contenuto in azoto. A questo stato di cose sono certamente da riportare gli inconvenienti che si lamentano nella qualità e nella conservazione dei prodotti. Lo sviluppo dell'industria conserviera rende ogni giorno più evidenti questi difetti.

L'azoto esalta sempre la produzione. Quando però le somministrazioni azotate o sono eccessive, oppure senza essere eccessive non vengono razionalmente equilibrate con convenienti apporti fosfo - potassici, allora insorgono nella produzione imponenti caratteri negativi. Rimane gravemente compromessa la resistenza della pianta alle cause avverse. Il prodotto riesce meno sapido, meno nutriente, meno serbevole.

Tutto questo è oggi perfettamente noto nel pomodoro. Al maggior volume delle bacche, che provocano le laute concimazioni azo-

(1) L. Leggieri. — Per l'orticoltura della Campania e delle Calabrie — *La concimazione degli ortaggi*. Comitato Nazionale per l'incremento delle concimazioni, Roma.

tate, corrispondono tessuti meno consistenti, polpa più ricca di acqua, liquidi meno zuccherini, acidità maggiore, colorito meno vivace. Il prodotto marcisce con estrema facilità, non si presta bene alle trasformazioni industriali e le conserve vanno incontro a manifesti casi di alterazione.

La questione non interessa il produttore che tratta a peso e viene pagato a consegna. Già si pensa per questo a misure dirette a disciplinare la coltivazione del pomodoro. Dovrebbe però una simile disciplina investire anche la concimazione; la concimazione cioè in relazione alle condizioni di clima e di suolo, in relazione alle possibilità o meno di irrigazione, in relazione alle varietà da coltivare, in relazione sopratutto alla destinazione della produzione, perchè saranno differenti i caratteri richiesti a seconda che il pomodoro va destinato al consumo immediato o all'esportazione, al consumo diretto o alle trasformazioni industriali, a questa o a quella trasformazione.

Sotto questo punto di vista merita considerazione tutta la nostra produzione orto - frutticola; e nella presente Nota viene riferito su alcune esperienze condotte sopra il popone, un ortaggio cioè il cui prodotto trova sempre più largo impiego per la conservazione invernale. Le esperienze sono dirette particolarmente alle correlazioni che possono supporsi correre tra concimazione e qualità del prodotto.

Le esperienze sono state condotte sulla varietà « Palermitana », diffusamente coltivata nel Capuano. Presenta questa varietà le seguenti caratteristiche: buccia a fondo chiaro con fitte punteggiature di colore verde intenso, talvolta macchie rugginose, sparse, accenni di striature biancastre verso il pedicello, il quale è persistente, forma ovoidale con piccole fascette di colore verde cupo che partono radialmente dalla cicatrice stilare allungantisi per 2 - 3 centimetri. Polpa bianco - paglierina, con larga fascia a sfumature verdi nella vicinanza della buccia, filamenti placentari bianchi con lieve sfumatura rosea, placente in prevalenza tre, semi oblunghi, complessi, lisci ed a margini non ingrossati.

Gli esperimenti furono impiantati nella zona di bonifica di Carditello, su terreno argilloso. Le undici parcelle, della superficie di mq. 250 ognuna, avevano ricevuto indistintamente letame

di stalla in ragione di Q.li 500 per Ha. Ad eccezione della prima, che funzionava da testimone, le rimanenti portavano tutte Kg. 40 per Ha. di azoto ammoniacale. L'anidride fosforica e la potassa furono provate in varie proporzioni, per stabilire fino a quale limite si esercita la loro azione, sia per quanto concerne la quantità, sia per quanto concerne la qualità del prodotto, come risulta dalle seguenti formule:

Formula di concimaz.			I	-	letame Q.li 500; senza concimaz. minerale				
»	»	»	II	»	»	»	azoto ammoniacale per Ha.	kg.	40
»	»	»	III	»	»	»	azoto ammoniacale	kg.	40
							anidride fosforica	»	60
							ossido di potassio	»	50
»	»	»	IV	»	»	»	azoto ammoniacale	kg.	40
							anidride fosforica	»	90
							ossido di potassio	»	50
»	»	»	V	»	»	»	azoto ammoniacale	kg.	40
							anidride fosforica	»	120
							ossido di potassio	»	50
»	»	»	VI	»	»	»	azoto ammoniacale	kg.	40
							anidride fosforica	»	150
							ossido di potassio	»	50
»	»	»	VII	»	»	»	azoto ammoniacale	kg.	40
							anidride fosforica	»	60
							ossido di potassio	»	100
»	»	»	VIII	»	»	»	azoto ammoniacale	kg.	40
							anidride fosforica	»	90
							ossido di potassio	»	100
»	»	»	IX	»	»	»	azoto ammoniacale	kg.	40
							anidride fosforica	»	120
							ossido di potassio	»	100
»	»	»	X	»	»	»	azoto ammoniacale	kg.	40
							anidride fosforica	»	150
							ossido di potassio	»	100
»	»	»	XI	»	»	»	azoto ammoniacale	kg.	40
							anidride fosforica	»	150
							ossido di potassio	»	100
							azoto nitrico in copertura	»	30

La semina venne eseguita il 24 aprile alla distanza di 1 metro tra le file e cm. 80 sulla fila. La nascita ebbe inizio in tutte le parcelle il 9 maggio. Il 16 giugno, allorchè la maggior parte delle piante presentavano già 4 foglie, si procedette alla cimatura. Come pratiche colturali, vennero effettuate due sarchiature, ed un trattamento con zolfo, presentando le piante un leggero attacco di oidio.

La raccolta venne praticata dal 23 al 28 agosto. Le produzioni ottenute riportate ad ettaro e riferite ad ugual numero di piante furono le seguenti:

Formula di concimazione	PRODUZIONE PER HA.	
	Numero poponi	Q.li
I	15560	139,20
II	18560	246,80
III	16280	210,80
IV	16840	243,60
V	17480	208,00
VI	15280	174,80
VII	16120	209,20
VIII	17040	218,80
IX	18720	219,20
X	15680	181,20
XI	18520	223,60

L'esame dei dati sopra esposti dimostra evidentemente che le formule di concimazione II (letame e azoto ammoniacale) e IV (letame, azoto ammoniacale kg. 40, anidride fosforica kg. 90, ossido di potassio kg. 50) sono state le migliori ai fini della produzione, con lieve superiorità della formula II.

Appare utile ora stabilire un rapporto fra produzione e grossezza dei frutti; si sono formate a tal fine 4 classi: la prima con poponi superiori ai kg. 2; la seconda da kg. 2 a 1,500; la terza da kg. 1,500 a 1,000; la quarta inferiore a 1 kg. considerando come scarto i frutti molto piccoli, atti solo all'alimentazione del bestiame.

I dati secondo la qualità ed il peso medio per le varie classi vengono riportati nelle seguenti tabelle:

Formula di concimaz.	1.a qualità		2.a qualità		3.a qualità		4.a qualità		Scarto	
	N.	Q.li	N.	Q.li	N.	Q.li	N.	Q.li	N.	Q.li
I	280	6,00	1760	30,00	3160	38,80	7200	56,40	3160	8,00
II	2720	64,40	4320	75,60	4680	62,00	4400	37,20	2440	7,60
III	3040	67,20	3560	58,80	2960	36,80	4120	37,60	2600	10,40
IV	2280	66,00	3760	69,20	3880	57,20	4640	42,80	2280	8,40
V	1480	34,80	2240	40,80	4920	63,20	6040	56,00	2800	13,20
VI	2800	56,80	3080	50,40	2360	25,60	2360	18,80	4680	23,20
VII	2320	55,20	2680	46,80	5080	66,80	3960	34,40	2080	6,00
VIII	2280	56,80	3200	54,40	5080	67,20	3440	30,00	3040	10,40
IX	1120	26,40	4440	73,60	5160	64,80	5920	49,20	2080	6,40
X	1080	26,00	2600	46,00	4320	57,60	5720	46,80	1960	4,80
XI	1640	40,40	3120	58,00	4680	66,40	5520	48,40	3560	10,40

— Peso medio per popone —

Formula di concimazione	1.a qualità kg.	2.a qualità kg.	3.a qualità kg.	4.a qualità kg.
I	2,143	1,698	1,234	0,786
II	2,400	1,760	1,313	0,844
III	2,200	1,666	1,246	0,921
IV	2,895	1,840	1,474	0,922
V	2,382	1,808	1,272	0,921
VI	2,030	1,639	1,080	0,800
VII	2,368	1,754	1,325	0,866
VIII	2,518	1,688	1,330	0,878
IX	2,308	1,647	1,254	0,830
X	2,346	1,787	1,333	0,822
XI	2,486	1,859	1,411	0,880

In base a questi risultati si deve notare che dal punto di vista commerciale sono la 1ª e 2ª qualità quelle che vanno considerate, presentando la 3ª e 4ª peso basso e quindi frutti piccoli e di scarso valore: si rende perciò necessario raggruppare i dati per rendere più evidenti i risultati:

Formula di concimazione	1.a e 2.a qualità		3.a e 4.a qualità		Scartó'	
	N. poponi	Peso Q.li	N. poponi	Peso Q.li	N. poponi	Peso Q.li
I	2040	36,0	10360	95,2	3160	8,0
II	7040	140,0	9080	99,2	2440	7,6
III	6600	126,0	7080	74,4	2600	10,4
IV	6040	135,2	8520	100,0	2280	8,4
V	3720	75,6	10960	119,2	2800	13,2
VI	5880	107,2	4720	44,4	4680	23,2
VII	5000	102,0	9040	101,2	2080	6,0
VIII	5480	111,2	8520	97,2	3040	10,4
IX	5560	100,0	11080	114,0	2080	6,4
X	3680	72,0	10040	104,4	1960	4,8
XI	4760	98,4	10200	114,8	3560	10,4

Esaminando i risultati riportati nella precedente tabella si nota che il massimo numero di frutti di qualità commerciale ed il maggior peso di essi si ha nelle parcelle trattate con le formule II, III e IV e che il controllo con solo letame è sempre inferiore per quantità e grossezza alle produzioni ottenute con la concimazione nella quale si sono impiegate elevate quantità di concimi fosfo - potassici.

Dal solo esame delle produzioni e grossezza si dovrebbe quindi dedurre che la concimazione più appropriata per i poponi è la ammoniacale, che un certo valore hanno anche le concimazioni fosfo - potassiche basse e medie ed infine che assolutamente senza alcuna convenienza sono da considerare le applicazioni di concimi ad alto tenore di anidride fosforica e di potassa.

Siccome trattasi di un ortaggio il cui prodotto va conservato e venduto durante i mesi invernali, il problema da studiare oltre alla produzione è quello della *serbevolezza* e delle *qualità organolettiche* per quel che concerne la consistenza della polpa, il sapore, la dolcezza, l'odore.

L'esame sulla serbevolezza e sulle qualità organolettiche è stato eseguito su 30 poponi per ogni formula di concimazione, ed i risultati ottenuti sono: che nel mentre i poponi concimati con solo letame e azoto ammoniacale maturano con più frequenza nei mesi di ottobre e novembre e solo in piccole proporzioni in dicembre che non oltrepassano quasi mai; quelli concimati con anidride fosforica e potassa maturano nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio, con maggior frequenza in gennaio. Dal punto di vista delle qualità organolettiche, la maggiore consistenza della polpa, il maggior profumo e la maggiore zuccherinità si è riscontrata nelle concimazioni con la IV formula. La polpa invece con le concimazioni fosfo - potassiche più elevate, pur presentandosi con buona zuccherinità e buon profumo diventa meno fondente (più secca e fibrosa) e si riduce fortemente di spessore mano a mano che si va verso le alte dosi. L'azoto ha quindi influenza sulla maggiore produzione, mentre l'apporto di anidride fosforica e potassa in giusta dose, influisce sulla serbevolezza e qualità. In conseguenza: nella concimazione dei poponi da serbo occorre tener presente che l'azoto sotto forma ammoniacale agisce in senso favorevole sulla qualità della polpa che diviene più fondente e delicata, e che l'anidride fosforica e la potassa, influiscono sulla maggiore serbevolezza e sulla zuccherinità e profumo. È risultato infine evidente che per i poponi da serbo le concimazioni devono essere ben equilibrate, ed a tal fine la più consigliabile si è dimostrata la letamica di base con aggiunta di kg. 40 di azoto ammoniacale, kg. 90 di anidride fosforica e kg. 50 di ossido di potassio, almeno per le condizioni ambientali (clima e terreno) della zona nella quale si sono svolte le prove.

Popone di Capua varietà « Palermitana ».

Popone concimato con: Kg. 40 di azoto ammoniacale, Kg. 90 di anidride fosforica e Kg. 50 di ossido di potassio. Concimazione dimostratasi la più conveniente.

Popone concimato con: Kg. 40 di azoto ammoniacale, Kg. 150 di anidride fosforica e Kg. 100 di ossido di potassio. Si noti lo spessore molto ridotto della polpa.

ISTITUTO DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

Prof. S. RICCARDO e Dott. M. BILARDELLO

Sulla decomposizione chimico-microbiologica dei tralci di vite

(Contributo sperimentale)

L'enorme produzione di tralci risultanti dalla potatura della vite, e le scarse conoscenze che si hanno sulla utilizzazione di questo prodotto secondario della viticoltura, ci hanno indotti a prendere in seria considerazione tale problema la cui importanza, sia nel campo agrario che industriale appare evidente, specie nell'attuale momento in cui tutti gli sforzi della Nazione sono rivolti alla sua indipendenza economica.

Lo stato delle nostre conoscenze su tale argomento si può riassumere come appresso.

La destinazione attuale più importante dei tralci è, com'è noto, la loro combustione, usandoli allo stato naturale, dopo seccati al sole.

Secondo Chaptal (1) il legno di vite può dare il 39 % di carbone, il 4 % di catrame, e il 36 % di acque acidule, le quali contengono 8,64 % di acido acetico, oltre all' acetone e all' alcool metilico.

Il carbone si ottiene, però, in pezzi molto piccoli, e si deve destinare alla preparazione di mattonelle e non direttamente alla combustione.

I tralci nella concimazione. — La utilizzazione dei tralci come concime è stata praticata, a quanto riferisce Cavazza (1), tagliuzzandoli a piccoli frammenti, raccogliendoli in fosse, annaffiandoli

con colaticcio, cessino, ecc., o mettendoli nel maceratoio della concimaia. Come concime, il valore dei sarmenti prodotti da un ettaro, fu calcolato da Cavazza nel 1914, in larga media, in L. 20.

Venne trovato anche conveniente l'impiego dei frammenti come lettiera; in tal caso i frammenti andrebbero tagliuzzati in segmenti di pochi centimetri, o meglio, con apposite macchine trincia-sarmenti ridotti a brandelli, da farsi poi seccare all'aria libera o in stufe in modo da aumentare il loro potere assorbente. Di macchine per triturare i sarmenti ve ne sono a mano e a maneggio, capaci di lavorare da due a venti quintali di tralci all'ora. Occorrendo, di tali frammenti se ne fanno delle balle compresse, onde adoperarli all'atto del bisogno.

I tralci nell'alimentazione del bestiame. — Riportiamo dai trattati di Cavazza (1) e di Carpentieri (2) le scarse notizie che si hanno su questo argomento.

Il Prof. Tucci, nel 1896, in Sicilia riuscì a sostituire una parte delle comuni razioni con sarmenti tagliuzzati, tanto da potere loro attribuire un valore alimentare intermedio tra il fieno maggengo e la paglia di frumento potendo difatti sostituire questi due foraggi in quantità rispettivamente di un terzo maggiore o minore. In quanto ai tralci, lo stesso autore riporta le seguenti analisi eseguite da Spica e Guerrieri.

	Sarmenti freschi (Spica)	Sarmenti secchi (Guerrieri)
Acqua	38,22	16,71
Materie proteiche	2,28	2,88
Amido e sostanze invertibili	0,77	14,58
Grassi	1,53	0,64
Cellulosa	24,70	42,53
Glucosio	0,05	1,56
Materie minerali	5,56	2,90
» idrocarbonate	29,91	—

D'altra parte, secondo Gaspar, i sarmenti di *Riparia* in Ungheria hanno la seguente composizione:

Acqua	46,30
Sostanza secca	53,70
Zuccheri	0,14
Amido	6,03
Cellulosa	24,11
Azoto	0,28
Sostanze proteiche	1,76
Estratto alcoolico	8,84
Ceneri	1,74

Héran, negli anni 1904 - 07, insilò, subito dopo la vendemmia, tralci con foglie, con buon esito, secondo quanto riferisce Cavazza.

Dopo l'insilamento, la massa veniva pressata con pesi che variavano da 15 a 20 quintali per m^2, in modo che la temperatura interna non oltrepassasse i 45 - 50° C. Dopo un mese circa, eccettuato un piccolo strato esterno di una ventina di centimetri, il foraggio acquistò un colore avana e un odore alcoolico gradevole.

Gli animali, dapprima riluttanti, finivano con l'appetirlo con avidità.

Fu consigliata anche l'aggiunta del 5 ‰ di sale pastorizio durante l'insilamento dei tralci con foglie.

Riportiamo qui apresso alcune analisi del materiale insilato, eseguite, dopo due mesi, dal laboratorio chimico del Sindacato centrale degli agricoltori francesi. In una di queste analisi si è trovato che i sarmenti avevano la seguente composizione:

Acqua	%	58,68
Materie azotate	»	3,93
» idrocarbonate	»	18,09
» grasse	»	1,70
Cellulosa	»	12,85

Riportando questi dati al grado di umidità del fieno ben secco (14 % di acqua) si ha la composizione seguente:

	Sarmenti infossati	Fieno (Wolf)
Materie azotate	6,25	7,50
» grasse	2,95	1,50
» idrocarbonate	33,03	52,50
Cellulosa	24,10	33,50

Si vede da ciò che i sarmenti infossati possono costituire un buon mangime. I pratici assicurano che gli animali grossi, specialmente i bovini, ne possono appetire da 5 a 15 Kg. per capo e per giorno, completando la razione con circa 3 Kg. di fieno, con farinacei, barbabietole, ecc.

In Francia dura ancora, con successo, un esperimento che da 35 anni viene condotto a Candillargues in un allevamento di cavalli, sostituendo al fieno i sarmenti colti dopo la vendemmia, frantumati e messi nei silos.

Da un ettaro di vigneto, secondo il Müntz (tenuta Guilhermin, nell'Hérault), si ottennero nel 1892:

Foglie fresche	Q.li	70,98
» secche	»	22,16
Sarmenti freschi	»	33,88
» secchi	»	15,68

La composizione fu determinata nelle cifre seguenti:

	Sarmenti	Foglie
Azoto	0,59	2,02
Ceneri	4,92	12,14
Anidride fosforica	0,21	0,32
Ossido di potassio	0,83	0,88
» di calcio	1,59	4,35

Calcolando di avere in media da un ettaro di vigna, secondo l'annata e lo sviluppo delle viti, da 15 a 30 q.li di sarmenti risultanti dalle potature, si avrebbe una esportazione per ettaro di:

	Sarmenti Kg.	Foglie Kg.
Acqua	58,00	65,00
Materie azotate	6,00	13,00
Anidride fosforica	2,00	4,20
Potassa	5,00	7,30
Calce	14,00	20,00

Carpentieri dà grande importanza alla utilizzazione dei sarmenti come foraggio. Su questo argomento l' A. riferisce quanto

segue: « Fu nel 1894 che, in seguito ad una annata tanto siccitosa da compromettere la produzione foraggera francese, si tentò di alimentare il bestiame con sarmenti triturati, e tale tentativo corrispose sufficientemente all'aspettativa, giusta la prova fatta da Giret, Sentupery, Brignon, Dampierre, ecc. Menozzi, nell'anno successivo, confrontando la composizione dei sarmenti con quella della paglia di frumento, trovò una maggiore ricchezza in proteina (3,25 invece del 2 %); ma poichè la composizione chimica non dà una idea completa del valore di un alimento, ritenne di dovere stabilire con prudenza il valore nutritivo dei tralci, tenendo anche conto della loro digeribilità.

Con la conservazione in silos, Fabre trovò una leggera perdita di acqua con corrispondente concentrazione, ma rilevò che la digeribilità del prodotto era appena uguale, più spesso inferiore a quella della paglia tanto che 100 Kgr. di esso si potevano ritenere corrispondenti a 43 Kg. di fieno e 85 Kg. di paglia.

Ventre, triturando i sarmenti in modo da trasformarli in poltiglia e conservarli in vasche a chiusura ermetica e compresse in modo da portare la massa alla densità di 0,8, vide aumentare la temperatura fino a 50 - 60°, con sviluppo di gas, e dopo 6 - 8 settimane, ottenne il foraggio pronto al consumo, con odore fortemente vinoso, che conteneva 1,4 - 1,6 % di alcool etilico, misto a piccole quantità di alcool metilico.

Per utilizzare i sarmenti nell'alimentazione del bestiame è indispensabile trinciarli quanto più finemente è possibile e a tale scopo servono i trinciaforaggi o, meglio, i trinciasarmenti speciali, come quello Garnier od altro simile.

I sarmenti, appena trinciati, possono essere dati al bestiame senz'altro, insieme ad altri foraggi, ma conviene meglio conservarli prima in silos. Servono bene i silos in muratura comuni, e meglio ancora quelli Samarani, ma in mancanza possono servire delle vasche ad angoli smussati, fuori terra od interrati, od anche semplici fosse scavate nel terreno e ricoperte di uno strato di cemento. Tali vasche o fosse debbono essere riparate dalle intemperie con una copertura almeno grossolana.

Nei silos, nelle vasche o nelle fosse si stratificano i tralci triturati, comprimendoli per scacciarvi l'aria, ed unendovi, quando

si può, altre sostanze foraggere, come foglie, vinaccie, erbe, nonchè del sale pastorizio; quindi si copre tutto con uno strato di paglia o fieno e poi con stuoie o sacchi e con cumulo di terra, sul quale è bene disporre corpi pesanti, come tronchi d'albero, pietrame, ecc. Dopo due o tre mesi, il materiale diventa morbido, aromatico, alcoolico, gustoso, e viene appetito dagli animali dopo un breve periodo di adattamento.

Vermorel e Dantony affermano che buoi dal peso di 100 Kg. possono consumare fino a 35 Kg. di tralci al giorno, gli ovini, però, fanno in principio qualche difficoltà, ma finiscono per adattarsi anche essi.

Alcuni autori hanno indicato anche alcune formule di razioni, così Giret indicò questa razione per i cavalli:

Sarmenti triturati Kg. 8, avena Kg. 4, fieno Kg. 2.

Per i bovini Donizet consigliò:

Sarmenti triturati Kg. 25, fieno Kg. 8 crusca Kg. 4, panelli Kg. 1,5.

Chamel propose quest'altra razione:

Tralci insilati Kg. 15. avena Kg. 2, residui di melasse Kg. 4, polpa di bietole Kg. 2.

Cettolini, per l'Italia Meridionale, consiglia questa formula che varia, però, secondo il peso degli animali:

Tralci insilati Kg. 12, orzo bagnato Kg. 2, favetta sminuzzata Kg. 1, foraggio verde di orzo, colza, senape o gramigna Kg. 4, crusca Kg. 1.

Duxlert e Fabre hanno preparato una tabella di sostituzione foraggiera nell'alimentazione del cavallo, in cui si trova la quantità di ciascun foraggio capace di sostituire una data quantità di un altro foraggio.

Ad esempio, si trova che per sostituire 100 Kg. di avena occorrono Kg. 81,281 di mais, 152,240 di buon fieno, 338,981 di foglie di frumento, 480,280 di sarmenti.

Così, ancora, in una razione formata nel modo seguente:

	Kg.	Materia secca	Proteina	Grassi	Estrattivi inazotati
Fieno	5	5,10	0,299	0,027	1,720
Avena	5	4,33	0,451	0,174	2,235
Paglia	3	2,47	0,017	0,012	0,522
		11,90	0,767	0,213	4,477

si possono sostituire i sarmenti alla paglia ed a parte del fieno con quest'altra razione:

	Kg.	Materia secca	Proteina	Grassi	Estrattivi inazotati
Fieno	4	3,40	0,199	0,012	1,146
Avena	5	4,33	0,451	0,174	2,235
Sarmenti	8	4,40	0,080	0,027	0,928
		12,13	0,730	0,213	4,309

Il valore nutritivo dei sarmenti può essere aumentato mescolandoli con melassa.

Vermorel e Dantony ritengono migliore la mescolanza di 85 % di sarmenti e 15 di melassa. Questa si riscalda a circa 90° per renderla più fluida e si versa sui tralci triturati disposti in piccoli strati e mescolando il tutto energicamente: si mantiene così una massa abbastanza asciutta e serbevole.

Scurti e Drogoul hanno tentato di rendere più digeribili diverse sostanze legnose, e fra le altre i sarmenti, mediante trattamento in autoclave con H_2SO_4 diluito, ottenendo una pasta che si comprime in panelli. Con concentrazioni crescenti di H_2SO_4 si ottiene una maggiore solubilizzazione, ma avvicinandosi la concentrazione del 16,6 % viene distrutta una parte delle materie zuc-

cherine. La pasta ottenuta con H_2SO_4 al 13,28 % presenta la seguente composizione:

Cellulosa 66,92 %, sostanze azotate 4,46 %, estrattivi inazotati 28,47 %, pentosani 2,93 %, ceneri 0,15 %.

Da 100 parti di sarmenti si ottennero 71,58 parti di pasta cellulosica e 31,20 % di composti zuccherini ».

I tralci come foraggi verdi dell'aridità. — Un primo tentativo sperimentale condotto nelle arene del mare a Maccarese dall' On. Tallarico, in collaborazione con l' On. Marescalchi e col Dott. Palieri, fa sperare in un'altra promettente utilizzazione dei tralci.

« ... Sulle rive del mare — scrive il Tallarico (3) — a poca distanza dai flutti, non lontano a volte da estesi vigneti (e le spiagge del mare, compresa la quarta sponda, son tante in Italia, e la vite a milioni di ettari prospera nel nostro Paese); in prossimità del mare dunque c'è tutta una fascia di arena mobile e incoercibile, incapace oggi come le arene del deserto di produrre qualsiasi bene, ma pronta domani ad accogliere sotto la sua coltre umida e assolata la recisa ricchezza vegetale in latenza, di offrirle ricetto, d'invitarla a gemmare, di attuarne la potenza.

« E così le arene del mare verdiranno... per i sarmenti trinciati e seminati e per quelli deposti integri nei solchi affondati appena, sotto alla superficie del terreno. Verdiranno a causa della naturale dotazione idrica delle sabbie talassiche, che è inesauribile, di quella carbonica dell'aria, anche essa senza conto e senza fine, di quella termica e luminosa dell'astro solare che non manca mai. Verdiranno quindi senza spese o quasi; chè concime fertilizzante non c'è stato, e le assolcature nelle arene costan poco, e le cure dell'uomo furon nulle.

« Verdiranno un foraggio tenero e giovane, quindi ad alto valore biologico, plastico e nutritivo, un foraggio verde e fresco di pieno estate; quindi a peculiare importanza zootecnica, specie nei climi aridi e siccitosi del Mezzogiorno ».

Altre utilizzazioni (*alcool, acetone, carta*). — Sono state tentate altre utilizzazioni dei sarmenti, come quella della fabbricazione dell'alcool, della carta, e dei prodotti della distillazione a secco del legno. I sarmenti sono capaci di fornire cellulosa in pro-

porzione che fu calcolata del 19,8 % da Gauteau, di 30 % da Chapel, di 33,8 % da Lagatieu, di 44,8 % da Aubin. Da questa cellulosa si può ottenere alcool mediante saccarificazione e fermentazione. Si tratta la segatura del legno con H_2SO_4 al 3 %, si tiene per due ore a 160°, e si ottiene una pasta nella quale si satura l'acidità con $CaCO_3$, quindi si decanta, si fa fermentare e si distilla ottenendo da 6 a 12 % di alcool. Altri processi analoghi sono stati studiati, come quello di Proudon e Mennier, di Carrière e Archimandrot, ecc.; ma questa utilizzazione non è stata tentata finora industrialmente, forse perchè richiede spese non indifferenti in confronto alla resa non certamente elevata.

In Italia, all'epoca del grande raccolto del 1908, si fecero esperienze sulla fabbricazione della carta, ma i risultati furono poco soddisfacenti.

Garoglio (4), riprendendo gli studi fatti dallo Chaptal sulla pasta di carta, ricavata dai sarmenti, riferisce quanto segue:

« Il prodotto triturato in presenza di acqua e passato a setaccio dà una pasta brunastra costituita da fibre di cellulosa affusolate, di lunghezza variabile, ma il cui rapporto in lunghezza e larghezza è maggiore di 50 e cioè superiore al *minore* utile per la fabbricazione della pasta.

Il rendimento in pasta dei sarmenti è il 50 % di quello del legno, e quindi l'utilizzazione sarebbe senz'altro ottima, se fosse possibile ottenere dei risultati tecnici buoni per pasta da carta.

Il trattamento chimico migliore dovrebbe essere quello con gli alcali mentre la decolorazione non avviene bene con l'anidride solforosa (forse a causa dei molti sali contenuti nel legno della vite); migliori risultati si hanno con il cloro. Le esperienze in piccolo fatte nel mio Laboratorio mi confermano complessivamente i risultati e le esperienze fatte alla cartiera Vonwiller in Romagnano Sesia. Dai tralci si ottiene una cellulosa di carta con rendimento del 22 % a peso umido, ma con fibra troppo corta, poco resistente e di difficile imbiancatura ».

La distillazione secca per ottenere alcool metilico, acido acetico, acetone, catrame ecc., si può praticare forse con maggiore successo, ma a tale scopo si preferiscono i legni duri come il carpino, il faggio, ecc.

Tutte queste utilizzazioni, come giustamente osserva Carpentieri, sono sempre possibili quando si trovi la convenienza economica, la quale si può avere soltanto nel caso in cui gli stabilimenti si trovino nelle immediate vicinanze dei vigneti, altrimenti le spese di trasporto finiscono con l'assorbire il vantaggio che si può ritrarre. A facilitare il trasporto dei sarmenti si è tentato di comprimerli in balle con appositi compressori, ma finora non esiste un apparecchio rispondente bene allo scopo e sufficientemente economico.

I tralci come materiale isolante per edilizia. — Abbiamo sottoposto del materiale triturato finemente mediante macina elettrica, al giudizio di una nota Ditta specializzata alla produzione di materiale isolante per edilizia, ed abbiamo avuto in risposta una lettera molto incoraggiante. Di questa trascriviamo il punto saliente: « Ho osservato con vivo interesse il legno triturato inviatomi e sebbene ben poco si possa giudicare dall'esame esteriore dei campioni e da una piccola prova sommaria in Laboratorio, ho l'impressione che i campioni segnati con i numeri 1 e 2 (specialmente il n. 1) possono prestarsi alla produzione di un analogo al... (segue un nome brevettato dalla Ditta) ».

Parte sperimentale.

Le ragioni che, sopra tutto, ci hanno indotti a condurre le esperienze di cui diremo fra breve, si debbono riferire ad una eventuale pratica utilizzazione dei tralci per arricchire di sostanza organica le stesse zone viticole.

In quanto alle modalità generali di sperimentazione, sono state le seguenti:

I tralci adoperati erano ancora allo stato verde, ed i più grossi avevano uno spessore di 8 - 9 mm. negli internodi, mentre i più piccoli non superavano i 4 - 5 mm. di spessore.

Questi si tagliavano, con una mezzaluna di acciaio, in frammenti di circa 4 cm. e si adoperavano, come si preciserà meglio in seguito, sia allo stato intero, che spaccati in due, ovvero utilizzando la sola corteccia dei tralci od anche dei minuti frammenti ottenuti con apposita macina elettrica.

La sterilizzazione dei frammenti si faceva a freddo, con l'acqua ossigenata del commercio al 3 % (12 vol.), utilizzando un dispositivo consistente in due Erlenmeyer, uno più grande e l'altro più piccolo, collegati mediante un tubo di caucciù. E, più precisamente, nell'Erlenmeyer grande si ponevano circa 2 litri di H_2O di condotta mentre il secondo rimaneva vuoto. I due Erlenmeyer si sterilizzavano, insieme col tubo di caucciù, per 20 minuti ad una atmosfera di pressione.

Nell'Erlenmeyer vuoto si ponevano i frammenti vegetali da sterilizzare, si aggiungeva l'acqua ossigenata, si lasciava in termostato a 36° per otto ore e quindi si lavavano i frammenti con l'H_2O sterile contenuta nel grosso Erlenmeyer, in un sistema perfettamente chiuso.

Si adoperava questo sistema di sterilizzazione per non modificare la struttura dei frammenti coll'azione del calore o di sostanze chimiche diverse. E il Prof. Rossi, che ha utilizzato largamente il perossido d'idrogeno nella sterilizzazione a freddo di frammenti di canapa e di lino, prima di sottoporli alla macerazione col suo *Bacillus Comesii*, ha ottenuto sempre ottimi risultati

dal punto di vista della sterilità, rilevati dai controlli in patata e in brodo.

I tralci risultavano della seguente composizione immediata:

Acqua	11,70
Sostanze minerali	3,67
Sostanza organica per differenza	84,63

Sottoposti ad indagine chimica più dettagliata, fornivano i dati seguenti:

	In 100 parti di sostanza	In 100 parti di sostanza secca
Acqua	11,70	—
Estratto etereo	1,88	2,06
Sostanze sol. in H_2O fredda — organiche	7,70	8,70
Sostanze sol. in H_2O fredda — minerali	1,15	1,30
Sostanze sol. in H_2O calda (sul materiale trattato con H_2O fredda) — organiche	4,10	4,63
Sostanze sol. in H_2O calda (sul materiale trattato con H_2O fredda) — minerali	0,35	0,39
Estratto alcoolico	1,20	1,35
Cellulosa ed emicellulose	25,49	28,82
Lignine	41,11	46,49
Sostanze proteiche (azoto per 6,25)	4,81	5,44
Sostanze minerali insolubili in acqua	2,10	2,37

Nelle nostre esperienze è stata utilizzata l'azione pectica, nonchè quella cellulolitica di microrganismi specifici, sia isolati che associati, senza trattamento preliminare dei tralci, ovvero previo trattamento chimico, o previa moderata essiccazione dei medesimi.

I. — Esperienze eseguite col *B. Comesii* Rossi.

Le modalità sperimentali sono state le seguenti:

a) Influenza del *B. Comesii* sui tralci interi;
b) » » » » spaccati in due;
c) » » sulla sola corteccia;
d) » » sui tralci spaccati e previamente trattati con Na_2CO_3 a varie concentrazioni;
e) » » sulla sola corteccia, previamente trattata con Na_2CO_3 a varie concentrazioni;
f) » » sui tralci spaccati e previamente trattati con NaOH a varie concentrazioni;
g) » » sui tralci finemente sminuzzati e trattati previamente con NaOH a varie concentrazioni;
h) » » sui tralci spaccati in due, seccati a 60° per 20 ore, e trattati con NaOH a varie concentrazioni;
i) » » sui tralci finemente sminuzzati, seccati a 60°, e trattati con NaOH a varie concentrazioni.

Il materiale di cui in *a*) *b*) e *c*) veniva sterilizzato, come si è detto sopra, con H_2O_2, e quindi veniva distribuito, usando le dovute regole dell'asepsi, in tubi contenenti 4 cm^3 di infuso di canapa sterile; quest'ultimi venivano messi in incubazione a 30° C. I tubi che dopo 48 ore di termostato risultavano inquinati venivano senz'altro scartati, mentre gli altri venivano insemenzati con culture di 72 ore su patata di *B. Comesii*.

I tubi venivano messi in termostato a 34° e, dopo quindici giorni, si faceva la prima osservazione, dalla quale risultava che in tutte e tre le modalità il *B. Comesii* non aveva potuto svolgere nessuna azione disgregante nè sulla corteccia nè sul legno. Simili risultati si ottenevano anche dopo 30 e 45 giorni di termostato alla stessa temperatura.

Allo scopo di agevolare l'azione del microrganismo in parola abbiamo creduto opportuno trattare precedentemente i tralci con soluzione di soda Solvay del commercio a varie concentrazioni, e

precisamente al 4, 8, 12, 16, 20 %. Questa esperienza veniva eseguita come appresso: messi 100 cm^3 di ogni soluzione di soda in un Erlenmeyer contenente i tralci spaccati in due e della lunghezza di circa 3 cm., si lasciava agire la soda per quattro giorni, dopo di che si sottoponevano al lavaggio con acqua del Serino fino all'eliminazione completa della soda. I frammenti, dopo questo trattamento, venivano collocati in altrettanti Erlenmeyer contenenti 100 cm^3 ognuno di infuso di canapa, e questi venivano insemenzati con un cm^3 di sospensione batterica in H_2O sterile, preparata da culture di 96 ore su patata.

Gli Erlenmeyer venivano, quindi, messi in termostato a 34° C.

Dopo 15 giorni nessun accenno di macerazione. Rifatta l'osservazione dopo un mese, non si trovò accenno di macerazione.

Oltrechè coi tralci spaccati in due, si prepararono altri cinque Erlenmeyer con la sola corteccia e si trattarono con le stesse concentrazioni di Na_2CO_3 del commercio, usando gli stessi accorgimenti. Anche qui, fatte le osservazioni dopo 15 e dopo 30 giorni, non si ebbe nessun accenno di macerazione. Dopo 45 giorni i risultati rimanevano invariati. Dati questi risultati negativi, abbiamo creduto opportuno insistere col trattamento chimico, prima dell'azione microbiologica, usando delle concentrazioni di NaOH al 4, 8, 12, 16, 20 %. All'uopo abbiamo adoperato, non solo dei frammenti di tralci spaccati in due, ma anche dei minuti frammenti ottenuti con apposita macina elettrica.

La durata del trattamento con NaOH è stata di quattro giorni, e, prima dell'insemenzamento col *B. Comesii*, si è proceduto regolarmente al lavaggio con acqua del Serino, fino ad eliminazione dell'idrossido di sodio. Per ogni campione si è lasciato un poco di materiale come controllo per osservare lo stato di disgregazione dovuto all'azione della sola soda.

Come substrato nutritivo si adoperava una decozione di tralci distribuita in ragione di 100 cm^3 per Erlenmeyer, e questi, dopo insemenzati, si tenevano in termostato alla temperatura di 34° C., e si osservavano dopo 20 e dopo 30 giorni.

La preparazione del decotto di tralci si faceva nel seguente modo: 50 gr. di tralci, ridotti finemente colla macina elettrica, si ponevano in Erlenmeyer con 500 cc. di H_2O del Serino, si tratta-

vano in autoclave per 30 minuti ad una atmosfera, si filtrava quindi il decotto e si portava a 1000 cm^3. Anche quest'ultima esperienza ha dato risultati negativi, perchè soltanto usando le concentrazioni di soda dal 12 fino al 20 %, si è avuto lieve accenno di attacco della sola corteccia. Anche nel legno minutamente frantumato non si è avuto accenno di attacco.

Col *B. Comesii* venne istituita quest' altra esperienza:

I soliti frammenti di tralci venivano spaccati in due, seccati in stufa per venti ore a 60° C. e quindi trattati, nel modo solito, col 10, 16, 20 % di NaOH. Così anche per i frammenti ottenuti con la macina elettrica. Substrato nutritivo: decotto di tralci. Incubazione a 34° C. Le osservazioni, fatte periodicamente fino al termine di 45 giorni, davano i seguenti risultati:

I tralci, spaccati in due, essiccati, e trattati con soda al 10 % prima dell'insemenzamento col *B. Comesii*, avevano il legno duro. La corteccia non si distaccava facilmente, e solo la pellicola esterna si disgregava alquanto. Medesimi risultati si avevano per i tralci trattati col 16 % di NaOH.

I tralci triturati, essiccati e trattati con 10 % di NaOH, presentavano la parte legnosa ancora dura.

II. — Esperienze eseguite con microrganismi del gruppo *Cytophaga* da soli, ovvero associati ad altri microrganismi, provenienti quest'ultimi da acqua di fogna.

A) Mettendo a profitto la nota azione cellulolitica dei microrganismi del gruppo *Cytophaga* (Winogradsky), si facevano le seguenti ricerche:

Si ponevano dei frammenti di corteccia in due scatole Petri, di cui una non era altro che una coltura di arricchimento di microrganismi del gruppo *Cytophaga*, fatta su carta da filtro imbevuta di apposita soluzione nutritiva.

La seconda piastra, oltre ai microrganismi del gruppo *Cytophaga*, conteneva ifomiceti, protozoi ed anguillulidi, provenienti da colture di arricchimento con stallatico.

Le piastre venivano collocate in camera termostato a temperatura ambiente (18° C.). Le osservazioni, fatte periodicamente, a

partire dal quindicesimo giorno, si possono riassumere come segue:

a) *Piastra con « Cytophaga »*. — Si ponevano dei frammenti di corteccia in un vetrino di orologio, si aggiungeva un pò d'acqua distillata, e cogli aghi da dissezione si saggiava il grado di disfacimento. Già dopo 15 giorni, si notava un leggero attacco della corteccia da parte dei microrganismi del gruppo *Cytophaga*. Dopo un mese l'attacco della corteccia risultava più marcato, ma non completo, e tale rimaneva anche dopo due mesi.

b) *Piastra con « Cytophaga », ifomiceti, protozoi ed anguillulidi*. — I risultati furono quasi identici a quelli della piastra precedente.

B) È noto come le acque di fogna contengano una ricca microflora e microfauna, di cui molte specie prendono certamente una parte molto attiva nella degradazione delle varie sostanze cellulosiche colle quali vengono a contatto. Abbiamo voluto, pertanto, saggiare il potere cellulolitico di un'acqua di fogna, che, al microscopio, si era rivelata ricca, sopratutto, di spirilli e di protozoi. L'esperienza veniva condotta nel seguente modo:

Si ponevano dei frammenti di tralci in quattro Erlenmeyer contenenti 100 cc. ognuno di estratto di terra (1), e, precisamente, in due Erlenmeyer si ponevano dei frammenti interi, nel terzo dei frammenti spaccati in due, e nel quarto dei frammenti di sola corteccia. Uno dei due Erlenmeyer contenenti frammenti interi serviva da controllo, mentre gli altri tre Erlenmeyer venivano insemenzati con due cc. ognuno di acqua di fogna. I quattro Erlenmeyer venivano quindi messi in termostato a 20° C.

Dopo 15 giorni si faceva la prima osservazione e si riscontrava leggero attacco della sola parte corticale dei tralci. Anche dopo un mese l'attacco non oltrepassava la parte corticale, e, di questa, solo una piccola porzione. Nell'Erlenmeyer - controllo, dove si erano sviluppati i soli germi contenuti naturalmente sui frammenti introdotti, nemmeno la parte corticale risultava minimamente intaccata.

(1) Kg. 1 di buon terreno da orto si pone in 1 litro di acqua e si tiene in autoclave a 120° C. per 30 minuti; si filtra, si riporta il filtrato a 1000 cc., e si aggiunge fosfato bipotassico gr. 0,5, asparagina gr. 0,5, nitrato di potassio gr. 2.

C) Allo scopo di agevolare l'azione dei microrganismi del gruppo *Cytophaga* e di altri germi, abbiamo creduto opportuno ripetere l'esperienza di cui in *A*), operando in Erlenmeyer, invece che in piastre, e previo trattamento chimico dei tralci.

I tralci venivano adoperati allo stato di frammenti, spaccati in due, e allo stato di piccole particelle, ottenute con apposita macina elettrica.

Sia i frammenti spaccati in due, che quelli ridotti in piccole particelle, venivano trattati con soluzione di NaOH al 4, 8, 12, 16, 20 %, per la durata di quattro giorni, e quindi lavati con acqua del Serino. Prima di introdurre i frammenti nei substrati nutritivi, di cui si dirà fra breve, si osservava il loro grado di morbidezza, dopo il trattamento colla soda.

I substrati adoperati erano l'estratto di terra, il decotto di tralci (1) e il decotto di patata (2), i quali si distribuivano in ragione di 100 cm^3 per Erlenmeyer. Messi i frammenti in numero di 3 - 4 (quelli spaccati in due) e in quantità di circa tre grammi (quelli ridotti in minutissime particelle) in boccette Erlenmeyer, queste venivano insemenzate con apposite colture batteriche. E, precisamente, con colture di arricchimento di amilobatteri (un cm^3) (3) venivano insemenzati 5 Erlenmeyer di decotto di patata, contenenti frammenti di tralci spaccati in due e previamente trattati con le varie concentrazioni di NaOH.

Altri 10 Erlenmeyer (5 con estratto di terra e 5 con decotto di tralci) contenenti frammenti spaccati in due e trattati colle varie soluzioni di NaOH, venivano insemenzati con miscela di microrganismi (citofaghe, spirilli, ecc.).

In quanto al trattamento dei piccoli frammenti di tralci, ottenuti colla macina elettrica si operava come appresso: con miscela

---

(1) Gr. 50 di frammenti di tralci si ponevano in 1000 cc. di acqua del Serino. Si teneva in autoclave ad un'atmosfera per 30 minuti, si filtrava e si riportava a 1000.

(2) Gr. 50 di patate tagliate in pezzetti si ponevano in 1000 cc. di acqua del Serino. Si teneva in autoclave ad un' atmosfera per 20 minuti, si lasciava raffreddare, si filtrava su garza e si riportava a 1000.

(3) Le colture di arricchimento di amilobatteri si ottenevano ponendo dei frammenti settici di patate in un Erlenmeyer contenente acqua di condotta e lasciando in termostato a 34° C. per 24 - 48 ore.

di microrganismi (citofaghe, spirilli, ecc.) si insemenzavano tre Erlenmeyer di decotto di terra (frammentini trattati con NaOH al 4, 8, 20 %) e 5 Erlenmeyer di decotto di tralci (frammentini trattati con NaOH al 4, 8, 12, 16, 20 %). Tutti gli Erlenmeyer si ponevano in termostato a 34° C.

Le osservazioni, eseguite rispettivamente dopo un mese, e dopo due mesi, si possono così riassumere:

a) *Trattamento con amilobatteri* (colture di arricchimento).— Dopo un mese, nei tralci trattati con soluzione di NaOH al 4 %, la corteccia si distacca naturalmente, e si sfibra alquanto toccandola con gli aghi da dissezione; il legno, però, è duro. Nei tralci trattati con soluzione di NaOH all'8 % non si nota un attacco più sensibile del precedente. Nei tralci trattati con soluzione di NaOH al 12 %, non solo la corteccia cede agli aghi, ma il legno risulta, almeno nella parte sottostante alla corteccia, un pò più morbido di quello dei frammenti precedenti.

La concentrazione di soda che, dopo un mese, ha dato migliore risultato nell'agevolare l'azione degli amilobatteri e degli altri microrganismi associati, è stata quella del 16 % (quella del 20 % non ha dato luogo a differenze sensibili). I tralci di questo Erlenmeyer hanno la corteccia che si sfibra agevolmente con gli aghi, ed il legno alquanto rammollito; questo ultimo, pestato in un mortaino, cede alla pressione formando una specie di pasta, per quanto ancora un pò tenace.

Dopo due mesi, i tralci previamente trattati con soluzione di NaOH al 4, 8, 12 %, presentano la corteccia disgregata in buona parte ma il legno ancora duro; negli Erlenmeyer aventi i tralci trattati con soluzione di NaOH al 16 e 20 %, si nota abbondante sospensione di frammenti di corteccia, che si spappolano agitandoli in una provetta con acqua, e il legno risulta intaccato nella parte esterna per circa un mm.

b) *Miscela di altri microrganismi* (citofaghe, spirilli, ecc.).— Dopo un mese, i frammenti di tralci spaccati in due, contenuti sia in estratto di terra che in decotto di tralci, dànno i seguenti risultati:

Previo trattamento con NaOH *al* 4 %. — La corteccia si distacca naturalmente e l'epidermide è quasi tutta sospesa nel substrato; la corteccia, inoltre, cede facilmente agli aghi da dissezione.

Previo trattamento con NaOH *all'* 8 %. — Idem come sopra. Appare un pò più sensibile l'attacco della corteccia.

Previo trattamento con NaOH *al* 12 %. — La corteccia è sensibilmente attaccata. Introducendone un pò in un tubo da saggio contenente acqua, e agitando ben bene, si ottiene lo spappolamento quasi completo della parte corticale. Il legno, però, è ancora duro.

Previo trattamento con NaOH *al* 16 %. — Non solo la corteccia risulta sensibilmente attaccata, ma appare evidente anche l'azione dei microrganismi sulla parte legnosa. Quest'ultima, pressata in un mortaio di porcellana, non appare così dura come risultava dopo il trattamento colla soda, ma si disgrega in una massa alquanto poltigliosa. La parte più intaccata si limita alla zona esterna, mentre quella interna è ancora dura.

Previo trattamento con NaOH *al* 20 %. — Idem come sopra. Non si nota un sensibile progresso rispetto ai risultati avuti colla concentrazione della soda al 16 %.

Dopo due mesi, i migliori risultati appaiono quelli dell'Erlenmeyer contenente i frammenti previamente trattati colla NaOH al 16 %. Ivi la corteccia risulta completamente disgregata e il legno intaccato per circa 2 mm. La parte interna, però, è ancora dura.

I risultati degli Erlenmeyer contenenti frammentini di tralci ricavati dalla macina elettrica e previamente trattati con NaOH, non sembrano tali da consigliare una così minuta frantumazione del materiale, poco conveniente dal punto di vista economico. Difatti, in decotto di tralci e previo trattamento con NaOH al 16 e al 20 %, la parte legnosa dei frammentini non risulta intaccata completamente, ma solo nella zona più esterna, anche dopo due mesi di permanenza in termostato.

D) Per agevolare maggiormente il potere di attacco da parte dei microrganismi, abbiamo fatto la seguente esperienza: Dei frammenti di tralci di circa 4 cm. di lunghezza, si spaccavano in due parti, e si ponevano in stufa, a 60° C., per venti ore. Di questi, una porzione veniva trattata con soluzione di NaOH al 10 % per 4 giorni, un'altra porzione veniva trattata con soluzione di NaOH al 16 %, e una terza porzione con soluzione di

NaOH al 20 %. A siffatto trattamento seguiva il lavaggio con acqua del Serino fino ad eliminazione della soda.

I frammenti di tralci venivano, quindi, messi in Erlenmeyer contenenti decotto di tralci, e questi venivano, in parte lasciati come controllo, e in parte insemenzati con colture di arricchimento di amilobatteri, e con colture di arricchimento di citofaghe e spirilli. Gli Erlenmeyer si ponevano poi in termostato a 34° C.

I risultati di questa esperienza possono riassumersi come segue:

Dopo un mese e mezzo, mentre nei controlli sia la parte corticale che legnosa presentavano una lievissima degradazione dovuta naturalmente alla soda e sviluppo superficiale di feltri fungini, negli altri Erlenmeyer si aveva:

Con colture di arricchimento di amilobatteri, previo trattamento dei tralci con soluzione di NaOH *al* 10 %. — La corteccia è notevolmente intaccata, tanto che, mettendone un pò in un tubo da saggio con acqua e agitando energicamente, si ottiene uno spappolamento quasi completo.

Il legno è intaccato solo per circa 2 mm. nella parte esterna.

Con citofaghe e spirilli, previo trattamento dei tralci con soluzione di NaOH *al* 16 *e al* 20 %. — Le due concentrazioni hanno, si può dire, agito con eguale intensità nell'agevolare l'azione dei microrganismi.

La parte corticale risulta completamente disfatta, mentre il legno è intaccato fino a soli due mm. o poco più.

III. — Interramento di tralci allo stato intero e spaccato per metà; interramento della sola corteccia; interramento di minuti frammenti.

È risaputo come il terreno di orto, abbondantemente letamato con letame stallatico o con rifiuti di varia natura (immondizie stradali ricche di cellulosa, ecc.) contenga abbondantemente i microrganismi specifici della degradazione delle sostanze cellulosiche.

Abbiamo voluto, pertanto, saggiare il naturale potere cellulolitico di un buon terreno, riccamente letamato.

Abbiamo eseguito una prima esperienza di orientamento in una grande scatola Petri (di 20 cm. di diametro) interrando dei

frammenti di tralci, e chiudendo la piastra in un armadio, a temperatura ambiente (18° C.).

Dopo un mese, la corteccia risultava disgregata in buona parte, e il legno era intaccato soltanto nella zona esterna per circa un mm. e mezzo.

Incoraggiati da tali risultati, abbiamo voluto ripetere l'esperienza in un cassone di legno, delle seguenti dimensioni: cm. 45 di lato per 30 di altezza. Dopo riempito il cassone di buon terreno da orto, si interrava, a conveniente distanza e alla profondità di circa 10 cm., il seguente materiale: frammenti interi di tralci (della lunghezza ognuno di circa 4 cm.); frammenti spaccati per metà; sola corteccia; minute particelle di frammenti. Il cassone si teneva sotto una tettoia, e si innaffiava periodicamente con acqua del Serino.

I risultati, dopo un mese e mezzo, sono stati i seguenti:

Tralci interi. — La corteccia risulta sensibilmente intaccata; lo sfibramento avviene molto agevolmente al semplice contatto con gli aghi da dissezione. Il legno però è duro.

Tralci spaccati per metà. — La rottura in due del tralcio non ha molto migliorato le condizioni precedenti, nel senso che il legno rimane ancora duro mentre la corteccia risulta abbastanza disgregata.

Frammenti di sola corteccia. — La degradazione è abbastanza avanzata in quasi tutti i frammenti. Mettendone un frammentino in un tubo con acqua, ed agitando, si riduce in particelle piccolissime.

Minuti frammenti di tralci. — Risultano molto incorporati con le particelle di terreno. Al microscopio si nota la disgregazione più o meno accentuata, dovuta ad una ricca microflora e microfauna, sia della parte dovuta alla corteccia che di quella dovuta al legno. Si notano anche molti miceli fungini avvolgenti le particelle di sostanza organica.

Riassunto delle osservazioni e conclusioni.

La principale constatazione che risalta evidente dalle esperienze eseguite è la difficoltà che oppongono i tralci — sia allo stato ancora verde che allo stato secco in seguito all'azione della stufa — ad essere attaccati dai microrganismi.

Un preliminare trattamento chimico, sia con soda Solvay che con idrossido di sodio, agevola indubbiamente, ma non in modo molto sensibile, l'attacco dei microrganismi, il quale per lo più si limita alla zona corticale dei tralci. Il risultato migliore si è avuto trattando i frammenti di tralci, spaccati in due, con NaOH al 16 %, e quindi sottoponendoli all'azione di una miscela microbica (citofaghe, spirilli, ecc.) in decotto di tralci.

Diamo ora i risultati dell'analisi chimica, eseguita sulla poltiglia e sui resti di tralci, dopo due mesi di permanenza delle colture in termostato a 32° C.

	In 100 parti di sost. trattata con NaOH e quindi con miscela microbica	In 100 parti di sost. secca trattata con NaOH e quindi con miscela microbica
Acqua	11,96	—
Estratto etereo	1,35	1,55
Sost. solub. in acqua fredda — organiche	4,92	5,60
Sost. solub. in acqua fredda — minerali	3,98	4,53
Sost. solub. in acqua calda (sul materiale trattato con H_2O fredda) — organiche	0,80	0,91
Sost. solub. in acqua calda (sul materiale trattato con H_2O fredda) — minerali	0,85	0,96
Estratto alcoolico	1,52	1,73
Sost. proteiche (azoto per 6,25)	3,65	4,16
Cellulosa ed emicellulose	15,37	17,51
Lignine	41,31	48,48
Sost. minerali insolubili in acqua	0,25	0,29

Se si mettono in relazione i risultati riportati sopra con quelli riportati a pag. 308, appaiono subito evidenti le due principali diminuzioni: quella dell'azoto proteico, e, in misura abbastanza sensibile, quella della cellulosa ed emicellulose.

Accertata l'azione cellulolitica dei microrganismi del gruppo *Cytophaga*, e di molti altri microrganismi (microflora e microfauna) che si trovano abbondanti nel letame stallatico e nei ter-

ricciati, non è chi non veda come — sia dal punto di vista economico che da quello di ridurre al minimo le eventuali perdite di composti chimici — per la preparazione di abbondante concime organico sia consigliabile l'interramento in fosse dei tralci convenientemente frantumati, senza alcun trattamento chimico preliminare, ma solo innaffiati periodicamente con infuso di buon stallatico o di buon terricciato.

BIBLIOGRAFIA

1. D. Cavazza. — *Viticoltura;* U. T. E. T., 1914, pp. 467 - 469.
2. F. Carpentieri. — *Trattato di Viticoltura;* Modena, Vol. II, Ediz. 5ª, Casalmonferrato, Fratelli Ottavi, 1930, p. 37.
3. G. Tallarico. — « . . . e le arene verdiranno » — *Calabria Agricola;* Catanzaro, Anno X, n. 4, 1934, pp. 99 - 101.
4. P. G. Garoglio. — Corso di Enologia. Ed. da *Il Progresso Vinicolo;* Firenze, 1938, p. 282 e s.
5. Vermorel et Dantony. — Utilizzazione dei prodotti secondari della vite e del vino. — *Biblioteca Agraria Ottavi;* Vol. XCI, Casale, 1909.
6. G. Rossi. — Contributi (da I a IX) allo studio della macerazione della canapa. — Tip. Della Torre, Portici, 1903 a 1924.
7. S. Winogradsky.—Études sur la microbiologie du sol. (Quatrième mémoire). Sur la dégradation de la cellulose dans le sol. — *Annales de l'Institut Pasteur;* Paris, T. 43, 1929, p. 549 - 633.
8. S. Waksman and K. R. Stevens. — Contribution of the chemical composition of Peat: I Chemical nature of organic complexes in peat and methods of analysis. — *Soil Science;* Vol. XXVI. Baltimore, U. S. A., 1928, p. 123.
9. S. Riccardo. — Sulla degradazione microbiologica della cellulosa (Esperienze in pieno campo e in Laboratorio). — *Annali del R. Istituto Superiore Agrario;* Portici, Vol. V, 1931 - 32.